



Escola Politècnica Superior  
d'Enginyeria de Vilanova i la Geltrú

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

# PROJECTE FINAL DE CARRERA

## CÀLCUL I DISSENY DE L'ESTRUCTURA D'UN PAVELLÓ POLIESPORTIU

**AUTOR:** JOAN ALBET VIDAL

**ESPECIALITAT:** Enginyeria Tècnica Industrial Mecànica

**DIRECTOR:** JUAN JOSÉ VÁZQUEZ SOLSONA

**DEPARTAMENT:** 737- Resistència de materials i estructures a l'enginyeria

**DATA:** Gener 2.008

**TÍTOL:** Càlcul i disseny de l'estructura d'un pavelló poliesportiu

**COGNOMS:** Albet Vidal

**NOM:** Joan

**TITULACIÓ:** Enginyeria Tècnica Industrial

**ESPECIALITAT:** Mecànica

**PLA:** 95

**DIRECTOR:** Juan José Vázquez Solsona

**DEPARTAMENT:** 737- Resistència de materials i estructures a l'enginyeria

**QUALIFICACIÓ DEL PFC**

**TRIBUNAL**

**PRESIDENT**  
Antonio Forn Alonso

**SECRETARI**  
Maurici Sivatte Adroer

**VOCAL**  
Pere Soler Gallart

**DATA DE LECTURA:** 11-02-2008

Aquest Projecte té en compte aspectes mediambientals:   **Sí**

## PROJECTE FI DE CARRERA

### RESUM (màxim 50 línies)

El present projecte de final de carrera defineix el disseny i càlcul de l'estructura d'un pavelló poliesportiu.

Un projecte estructurat segons les pautes establertes pel CTE on és defineixen els elements que componen l'estructura mixta de formigó i acer que és objecte del present projecte.

Projecte que parteix d'una introducció inicial, per seguir amb la memòria descriptiva, on es descriuen els elements estructurals que componen l'edifici. Seguida de la memòria constructiva, on es defineixen els elements descrits prèviament en la memòria descriptiva. També es justifica la normativa d'aplicació en el projecte, per a continuació establir les condicions que requereix un projecte d'aquestes característiques. Després s'introdueix l'estat d'amidament i el pressupost per finalment, concloure amb els annexes i els plànols necessaris.

Per a completar els apartats anteriorment descrits s'ha dissenyat una estructura capaç d'encabir esdeveniments esportius i recreatius, ajustant-se a la normativa vigent tal com es justifica. Una estructura on s'ha fet especial atenció en la utilització d'energies renovables, per a la producció d'aigua calenta sanitària i electricitat, aprofitant d'aquesta manera les superfícies lliures de les cobertes.

Un altre pauta important pel disseny de l'estructura ha estat la eficiència en l'ús de l'energia elèctrica, dissenyant un edifici que permet al màxim la utilització de la llum natural, sense que aquest fet afecti la comoditat dels usuaris.

En el disseny i distribució de la instal·lació en si mateixa, s'han minimitzat evitat els inconvenients que poden provocar un disseny inadequat a les persones de mobilitat reduïda, eliminant les possibles barreres arquitectòniques.

### Paraules clau (màxim 10):

|         |        |            |         |
|---------|--------|------------|---------|
| Disseny | Càlcul | Estructura | Formigó |
| Acer    | Llum   | Sol        | Memòria |
| CTE     |        |            |         |

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1. Introducció .....</b>                      | <b>19</b> |
| 1.1. Objecte del projecte .....                  | 19        |
| 1.2. Abast del projecte .....                    | 19        |
| 1.3. Normativa d'aplicació .....                 | 20        |
| 1.3.1. Codi Tècnic de l'Edificació .....         | 20        |
| 1.3.2. Altra normativa aplicada .....            | 20        |
| <b>2. Memòria descriptiva .....</b>              | <b>23</b> |
| 2.1. Situació .....                              | 23        |
| 2.1.1. Emplaçament .....                         | 23        |
| 2.1.2. Característiques del solar .....          | 23        |
| 2.1.3. Normativa urbanística .....               | 23        |
| 2.2. Normativa respecte usos de l'edifici .....  | 23        |
| 2.3. Disseny de l'edifici .....                  | 24        |
| 2.3.1. Programa de necessitats .....             | 25        |
| 2.3.2. Distribució interior .....                | 25        |
| 2.3.2.1. Estructura de formigó .....             | 25        |
| 2.3.2.1.1. VESTÍBUL D'ENTRADA .....              | 26        |
| 2.3.2.1.2. RECEPCIÓ- ADMINISTRACIÓ .....         | 26        |
| 2.3.2.1.3. DESPATX DE DIRECCIÓ .....             | 26        |
| 2.3.2.1.4. DISTRIBUÏDOR .....                    | 26        |
| 2.3.2.1.5. VESTIDORS .....                       | 26        |
| 2.3.2.1.6. MAGATZEM 1 .....                      | 27        |
| 2.3.2.1.7. MAGATZEM TÈCNIC .....                 | 27        |
| 2.3.2.1.8. INFERMERIA .....                      | 27        |
| 2.3.2.2. Estructura d'acer .....                 | 27        |
| 2.3.2.2.1. CAMP DE JOC .....                     | 28        |
| 2.3.2.2.2. GRADERIA .....                        | 28        |
| 2.3.2.2.3. MAGATZEM 2 .....                      | 28        |
| 2.3.2.2.4. MAGATZEM 3 .....                      | 28        |
| 2.3.2.2.5. SERVEIS PÚBLICS .....                 | 28        |
| 2.3.3. Geometria .....                           | 29        |
| 2.3.3.1. Façanes .....                           | 29        |
| 2.3.3.1.1. FAÇANA SUD .....                      | 29        |
| 2.3.3.1.2. FAÇANA NORD .....                     | 29        |
| 2.3.3.1.3. FAÇANA EST .....                      | 29        |
| 2.3.3.1.4. FAÇANA OEST .....                     | 29        |
| 2.3.3.2. Cobertes .....                          | 30        |
| 2.3.3.2.1. COBERTA ECOLÒGICA .....               | 30        |
| 2.3.3.2.2. COBERTA ACS .....                     | 30        |
| 2.3.3.2.3. COBERTA D'ACER .....                  | 30        |
| 2.3.3.3. Quadres de superfícies útils .....      | 31        |
| 2.3.3.4. Quadre de superfícies construïdes ..... | 31        |
| 2.3.3.5. Accessos .....                          | 31        |
| 2.3.3.6. Sortides emergència .....               | 32        |
| 2.3.4. Usos .....                                | 32        |
| 2.3.5. Energia solar tèrmica .....               | 33        |
| 2.3.6. Energia solar fotovoltaica .....          | 34        |



|  |           |
|--|-----------|
| <b>3. Memòria constructiva .....</b>                 | <b>35</b> |
| <b>3.1. Terreny.....</b>                             | <b>35</b> |
| 3.1.1. Estudi topogràfic.....                        | 35        |
| 3.1.2. Estudi Geotècnic .....                        | 35        |
| 3.1.2.1. Antecedents .....                           | 35        |
| 3.1.2.2. Treballs realitzats .....                   | 35        |
| 3.1.2.3. Resultats .....                             | 36        |
| 3.1.3. Moviment de Terres.....                       | 37        |
| 3.1.3.1. Antecedents .....                           | 37        |
| 3.1.3.2. Treballs previs .....                       | 37        |
| 3.1.3.3. Replantejament i excavació .....            | 38        |
| <b>3.2. Fonamentació.....</b>                        | <b>39</b> |
| <b>3.3. Accions a considerar.....</b>                | <b>39</b> |
| 3.3.1. Accions permanents.....                       | 40        |
| 3.3.1.1. Pes propi.....                              | 40        |
| 3.3.1.2. Pretibat .....                              | 40        |
| 3.3.1.3. Accions del terreny .....                   | 40        |
| 3.3.2. Accions variables .....                       | 40        |
| 3.3.2.1. Sobrecàrrega d'ús .....                     | 40        |
| 3.3.2.2. Acció del vent.....                         | 41        |
| 3.3.2.3. Accions tèrmiques .....                     | 42        |
| 3.3.2.4. Neu.....                                    | 42        |
| 3.3.3. Accions accidentals .....                     | 43        |
| 3.3.3.1. Sisme .....                                 | 43        |
| 3.3.3.2. Incendi .....                               | 43        |
| 3.3.3.3. Impacte .....                               | 44        |
| <b>3.4. Estructura de formigó.....</b>               | <b>44</b> |
| 3.4.1. Memòria de càlcul.....                        | 44        |
| 3.4.1.1. Normativa .....                             | 44        |
| 3.4.1.2. Descripció dels elements estructurals ..... | 44        |
| 3.4.1.2.1. SABATES .....                             | 45        |
| 3.4.1.2.2. BIGUES DE LLIGAT .....                    | 45        |
| 3.4.1.2.3. PILARS.....                               | 45        |
| 3.4.1.2.4. BIGUES DE COBERTA.....                    | 45        |
| 3.4.1.2.5. FORJATS .....                             | 45        |
| 3.4.2. Resultats.....                                | 46        |
| 3.4.2.1. Antecedents .....                           | 46        |
| 3.4.2.2. Elements estructurals.....                  | 46        |
| 3.4.2.2.1. SABATES .....                             | 46        |
| 3.4.2.2.2. BIGUES DE LLIGAT .....                    | 48        |
| 3.4.2.2.3. PILARS.....                               | 48        |
| 3.4.2.2.4. BIGUES DE FORJAT .....                    | 49        |
| 3.4.2.2.5. FORJATS .....                             | 50        |
| <b>3.5. Estructura d'acer.....</b>                   | <b>50</b> |
| 3.5.1. Memòria de càlcul.....                        | 50        |
| 3.5.1.1. Normativa .....                             | 50        |
| 3.5.1.2. Descripció dels elements estructurals ..... | 51        |
| 3.5.1.2.1. SABATES .....                             | 51        |
| 3.5.1.2.2. BIGUES DE LLIGAT .....                    | 51        |
| 3.5.1.2.3. PLAQUES D'ANCORATGE .....                 | 51        |
| 3.5.1.2.4. PILARS.....                               | 51        |
| 3.5.1.2.5. CORRETGES DE COBERTA .....                | 52        |
| 3.5.1.2.6. CORRETGES DE FAÇANA .....                 | 52        |

|             |  |           |
|-------------|--|-----------|
| 3.5.1.2.7.  | ENCAVALLADA.....   | 52        |
| 3.5.2.      | Resultats.....   | 52        |
| 3.5.2.1.    | <i>Antecedents</i> .....   | 52        |
| 3.5.2.2.    | Elements estructurals.....   | 53        |
| 3.5.2.2.1.  | SABATES.....   | 53        |
| 3.5.2.2.2.  | BIGUES DE LLIGAT.....  | 54        |
| 3.5.2.2.3.  | PLAQUES D'ANCORATGE.....   | 54        |
| 3.5.2.2.4.  | PILARS.....  | 54        |
| 3.5.2.2.5.  | CORRETTGES DE COBERTA.....   | 55        |
| 3.5.2.2.6.  | CORRETTGES DE FAÇANA.....  | 55        |
| 3.5.2.2.7.  | ENCAVALLADA.....   | 55        |
| 3.5.2.2.8.  | CABLES ESTRUCTURALS.....   | 55        |
| <b>3.6.</b> | <b>Cobertes.....</b>   | <b>56</b> |
| 3.6.1.      | Coberta ecològica.....   | 56        |
| 3.6.2.      | Coberta ACS.....   | 57        |
| 3.6.3.      | Coberta de l'estructura d'acer.....                                  | 57        |
| <b>3.7.</b> | <b>Tancaments exteriors.....</b>                                     | <b>58</b> |
| 3.7.1.      | Tancaments de vidre.....   | 58        |
| 3.7.2.      | Tancaments de fàbrica.....   | 59        |
| 3.7.3.      | Tancaments interiors i acabats.....                                  | 60        |
| <b>3.8.</b> | <b>Paviments.....</b>  | <b>61</b> |
| 3.8.1.      | Pista de joc.....  | 61        |
| 3.8.2.      | Vestuaris, infermeria i banys.....                                   | 61        |
| 3.8.3.      | Altres.....  | 61        |
| <b>3.9.</b> | <b>Grades.....</b>   | <b>61</b> |
| <b>4.</b>   | <b>Compliment del CTE.....</b>                                       | <b>63</b> |
| <b>4.1.</b> | <b>DB-SE. Seguretat estructural.....</b>                             | <b>63</b> |
| 4.1.1.1.    | Accions.....   | 64        |
| 4.1.1.2.    | Verificacions.....   | 64        |
| <b>4.2.</b> | <b>DB-SE AE. Seguretat estructural. Accions en l'edificació.....</b> | <b>65</b> |
| 4.2.1.      | Accions permanents.....  | 65        |
| 4.2.1.1.    | <i>Pes propi</i> .....   | 65        |
| 4.2.1.2.    | <i>Pretibat</i> .....  | 65        |
| 4.2.1.3.    | <i>Accions del terreny</i> .....                                     | 66        |
| 4.2.2.      | Accions variables.....   | 66        |
| 4.2.2.1.    | <i>Sobrecàrrega d'ús</i> .....                                       | 66        |
| 4.2.2.2.    | <i>Acció del vent</i> .....  | 66        |
| 4.2.2.3.    | <i>Accions tèrmiques</i> .....                                       | 67        |
| 4.2.2.4.    | <i>Neu</i> .....   | 67        |
| 4.2.3.      | Accions accidentals.....   | 67        |
| 4.2.3.1.    | <i>Sisme</i> .....   | 67        |
| 4.2.3.2.    | <i>Incendi</i> .....   | 67        |
| 4.2.3.3.    | <i>Impacte</i> .....   | 67        |
| <b>4.3.</b> | <b>DB-SE C. Seguretat estructural. Fonaments.....</b>                | <b>68</b> |
| 4.3.1.      | Accions accidentals.....   | 68        |
| 4.3.2.      | Verificacions.....   | 68        |
| 4.3.3.      | Variables bàsiques.....  | 68        |
| 4.3.3.1.    | <i>Accions</i> .....   | 69        |
| 4.3.3.2.    | <i>Model geotècnic i paràmetres del terreny</i> .....                | 69        |
| 4.3.3.3.    | <i>Dades geomètriques</i> .....                                      | 69        |
| 4.3.3.4.    | <i>Coeficients de seguretat</i> .....                                | 69        |
| 4.3.5.      | Justificació.....  | 70        |

|             |   |           |
|-------------|---|-----------|
| 4.3.6.      | Estudi geotècnic .....  | 70        |
| <b>4.4.</b> | <b>DB-SE A. Seguretat estructural. Acer .....</b>                         | <b>70</b> |
| 4.4.1.      | Generalitats .....  | 70        |
| 4.4.2.      | Durabilitat .....   | 71        |
| 4.4.3.      | Acers en xapa i perfils .....   | 71        |
| 4.4.4.      | Justificació .....  | 71        |
| <b>4.5.</b> | <b>DB-SE F. Seguretat estructural. Fàbrica .....</b>                      | <b>71</b> |
| <b>4.6.</b> | <b>DB-SI. Seguretat en cas d'incendi .....</b>                            | <b>72</b> |
| 4.6.1.1.    | Compartimentació en sectors d'incendi .....                               | 72        |
| 4.6.2.1.    | Càlcul de l'ocupació .....  | 73        |
| 4.6.2.2.    | Sortides d'emergència i longitud dels recorreguts d'evacuació .....       | 73        |
| 4.6.2.3.    | Senyalització dels mitjans d'evacuació .....                              | 74        |
| 4.6.3.1.    | Dotació de les instal·lacions de protecció .....                          | 74        |
| 4.6.4.1.    | Condicions d'aproximació i entorn .....                                   | 75        |
| 4.6.4.1.1.  | APROXIMACIÓ ALS EDIFICIS .....  | 75        |
| 4.6.4.1.2.  | ENTORN DELS EDIFICIS .....  | 75        |
| 4.6.5.1.    | Generalitats .....  | 75        |
| 4.6.5.2.    | Resistència al foc de l'estructura .....                                  | 76        |
| <b>4.7.</b> | <b>DB- SU. Seguretat d'utilització.....</b>                               | <b>76</b> |
| 4.7.1.      | SU1. Seguretat en front el risc de caigudes.....                          | 76        |
| 4.7.1.1.    | Perill de lliscament dels sòls .....                                      | 76        |
| 4.7.1.2.    | Perill de lliscament dels sòls .....                                      | 77        |
| 4.7.1.3.    | Desnivells.....   | 77        |
| 4.7.1.4.    | Escales .....   | 78        |
| 4.7.1.5.    | Neteja dels envidrats exteriors .....                                     | 78        |
| 4.7.2.      | SU2. Seguretat en front el risc d'impactes o atrapament.....              | 78        |
| 4.7.2.1.    | Impacte .....   | 78        |
| 4.7.3.      | SU3. Seguretat contra l'empresonament en recintes.....                    | 79        |
| 4.7.4.      | SU5. Seguretat contra el risc causat per situacions d'alta ocupació ..... | 79        |
| 4.7.5.      | SU7. Seguretat contra el risc causat per vehicles en moviment.....        | 79        |
| 4.7.5.1.    | Aparcament exterior .....   | 79        |
| 4.7.6.      | SU8. Seguretat contra el risc per l'acció d'un llamp .....                | 79        |
| <b>4.8.</b> | <b>DB- HS. Salubritat .....</b>   | <b>81</b> |
| 4.8.1.      | HS1. Protecció contra la humitat .....                                    | 81        |
| 4.8.1.1.    | Sòls .....  | 82        |
| 4.8.1.2.    | Façanes .....   | 82        |
| 4.8.1.3.    | Cobertes .....  | 82        |
| 4.8.1.4.    | Productes i condicions de construcció. Manteniment.....                   | 83        |
| <b>4.9.</b> | <b>DB-HE. Estalvi d'energia .....</b>                                     | <b>83</b> |
| 4.9.1.      | HE1: Limitació de la demanda energètica.....                              | 83        |
| 4.9.1.1.    | Generalitats .....  | 84        |
| 4.9.1.2.    | Dades prèvies.....  | 84        |
| 4.9.1.3.    | Càlcul de les transmitàncies tèrmiques .....                              | 85        |
| 4.9.1.4.    | Façanes.....  | 85        |
| 4.9.1.5.    | Coberta. ....   | 86        |
| 4.9.1.6.    | Ulls de bou.....  | 86        |
| 4.9.1.7.    | Ponts tèrmics .....   | 86        |
| 4.9.1.8.    | Particions interiors .....  | 87        |
| 4.9.1.9.    | Comprovació dels paràmetres energètics.....                               | 87        |
| 4.9.1.10.   | Comprovació de la limitació de condensacions .....                        | 88        |
| 4.9.1.10.1. | DADES PRÈVIES .....   | 88        |
| 4.9.1.10.2. | CONDENSACIONS SUPERFICIALS .....  | 88        |
| 4.9.1.10.3. | CONDENSACIONS INTERTICIALS .....  | 89        |
| 4.9.2.      | HE4: contribució solar mínima d'aigua calenta sanitària .....             | 90        |

|            |  |           |
|------------|--|-----------|
| <b>5.</b>  | <b>Compliment d'altres reglaments.....</b>   | <b>89</b> |
| 5.1.1.     | Fitxa tècnica PAV-2 segons el Consell Català de l'Esport .....   | 91        |
| 5.1.1.1.   | Pavelló doble esportiu .....   | 91        |
| 5.1.1.2.   | Criteris de seguretat .....  | 91        |
| 5.1.1.3.   | Criteris funcionals .....  | 91        |
| 5.1.1.4.   | Criteris d'habitabilitat .....   | 92        |
| 5.1.2.     | Reglament general de la policia d'espectacles públics i activitats recreatives.....                                | 93        |
| 5.1.2.1.   | Generalitats .....   | 93        |
| 5.1.2.2.   | Ubicacions destinades a esdeveniments públics.....   | 93        |
| 5.1.2.2.1. | ARTICLE 2.....   | 93        |
| 5.1.2.2.2. | ARTICLE 3.....   | 93        |
| 5.1.2.2.3. | ARTICLE 4.....   | 94        |
| 5.1.2.2.4. | ARTICLE 5.....   | 94        |
| 5.1.2.2.5. | ARTICLE 9.....   | 94        |
| 5.1.2.2.6. | ARTICLE 10.....  | 94        |
| 5.1.2.2.7. | ARTICLE 11.....  | 94        |
| 5.1.2.2.8. | ARTICLE 23.....  | 94        |
| 5.1.3.     | NSCE-02 .....  | 94        |
| 5.1.4.     | Llei 20/1991, de 25 de novembre, de promoció de l'accessibilitat i la supressió de barreres arquitectòniques ..... | 95        |
| 5.1.4.1.   | Generalitats.....  | 95        |
| 5.1.4.2.   | Accessibilitat dels edificis: classes.....   | 95        |
| 5.1.4.3.   | Accessibilitat dels edificis d'ús públic .....   | 95        |
| <b>6.</b>  | <b>Plec de condicions .....</b>  | <b>97</b> |
| 6.1.       | Disposicions generals. Plec General .....  | 97        |
| 6.1.1.     | Naturalesa i objecte del plec general .....  | 97        |
| 6.1.2.     | Documentació del contracte d'obra .....  | 97        |
| 6.1.3.     | Ordenances municipals .....  | 97        |
| 6.2.       | Disposicions facultatives. Plec General .....  | 98        |
| 6.2.1.     | Delimitació general de funcions tècniques .....  | 98        |
| 6.2.1.1.   | Delimitació dels agents interventors. ....   | 98        |
| 6.2.1.2.   | El Promotor .....  | 99        |
| 6.2.1.3.   | El Projectista .....   | 99        |
| 6.2.1.4.   | El Constructor .....   | 100       |
| 6.2.1.5.   | El Director de l'obra .....  | 101       |
| 6.2.1.6.   | El Director d'execució de l'obra .....   | 103       |
| 6.2.1.7.   | El Coordinador de Seguretat i Salut.....   | 104       |
| 6.2.1.8.   | Entitats i laboratoris de control de qualitat .....  | 105       |
| 6.2.2.     | Drets generals del constructor o contractista .....  | 105       |
| 6.2.2.1.   | Verificació dels documents del projecte .....  | 105       |
| 6.2.2.2.   | Pla de seguretat i Salut.....  | 105       |
| 6.2.2.3.   | Projecte de control de qualitat .....  | 106       |
| 6.2.2.4.   | Oficina a l'obra .....   | 106       |
| 6.2.2.5.   | Representació del contractista cap d'obra .....  | 106       |
| 6.2.2.6.   | Presència del constructor en l'obra .....  | 107       |
| 6.2.2.7.   | Treballs no estipulats expressament .....  | 107       |
| 6.2.2.8.   | Interpretacions i modificacions del projecte .....   | 107       |
| 6.2.2.9.   | Reclamacions contra la direcció facultativa .....  | 108       |
| 6.2.2.10.  | Recusació del personal nomenat per l'arquitecte .....  | 108       |
| 6.2.2.11.  | Faltes del personal .....  | 108       |
| 6.2.2.12.  | Subcontractació .....  | 108       |

|               |  |            |
|---------------|--|------------|
| <b>6.2.3.</b> | <b>Responsabilitats dels agents que intervenen en el procés d'edificació.</b>          | 109        |
| 6.2.3.1.      | <i>Danys materials</i>   | 109        |
| 6.2.3.2.      | <i>Responsabilitat civil</i>   | 109        |
| <b>6.2.4.</b> | <b>Prescripcions generals relatives a treballs, materials i mitjans auxiliars.....</b> | 111        |
| 6.2.4.1.      | <i>Camins i accessos</i>   | 111        |
| 6.2.4.2.      | <i>Replanteig</i>  | 111        |
| 6.2.4.3.      | <i>Inici de l'obra. Ritme d'execució dels treballs</i>                                 | 111        |
| 6.2.4.4.      | <i>Ordre dels treballs</i>   | 111        |
| 6.2.4.5.      | <i>Facultats per a altres contractistes</i>  | 111        |
| 6.2.4.6.      | <i>Ampliació del projecte per causes imprevistes o de força major</i>                  | 112        |
| 6.2.4.7.      | <i>Pròrroga per causa de força major</i>   | 112        |
| 6.2.4.8.      | <i>Responsabilitat de la direcció facultativa en retards</i>                           | 112        |
| 6.2.4.9.      | <i>Condicions generals d'execució dels treballs</i>                                    | 112        |
| 6.2.4.10.     | <i>Documentació d'obres ocultes</i>  | 113        |
| 6.2.4.11.     | <i>Treballs defectuosos</i>  | 113        |
| 6.2.4.12.     | <i>Vicis ocults</i>  | 113        |
| 6.2.4.13.     | <i>Dels materials i maquinària. La seva procedència</i>                                | 114        |
| 6.2.4.14.     | <i>Presentació de mostres</i>  | 114        |
| 6.2.4.15.     | <i>Materials no utilitzables</i>   | 114        |
| 6.2.4.16.     | <i>Materials i aparells defectuosos</i>  | 114        |
| 6.2.4.17.     | <i>Despeses ocasionades per proves i assaigs</i>                                       | 115        |
| 6.2.4.18.     | <i>Neteja de les obres</i>   | 115        |
| 6.2.4.19.     | <i>Obres sense prescripcions</i>   | 115        |
| <b>6.2.5.</b> | <b>Recepció d'edificis i obres annexes.</b>  | 115        |
| 6.2.5.1.      | <i>Acta de recepció</i>  | 115        |
| 6.2.5.2.      | <i>Recepcions provisionals</i>   | 116        |
| 6.2.5.3.      | <i>Documentació final</i>  | 117        |
| 6.2.5.3.1.    | DOCUMENTACIÓ DE SEGUIMENT D'OBRA   | 117        |
| 6.2.5.3.2.    | DOCUMENTACIÓ DE CONTROL D'OBRA   | 117        |
| 6.2.5.3.3.    | CERTIFICAT FINAL D'OBRA  | 118        |
| 6.2.5.4.      | <i>Amidaments i liquidació provisional de l'obra</i>                                   | 118        |
| 6.2.5.5.      | <i>Termini de garantia</i>   | 119        |
| 6.2.5.6.      | <i>Conservació de les obres rebudes</i>  | 119        |
| 6.2.5.7.      | <i>La recepció definitiva</i>  | 119        |
| 6.2.5.8.      | <i>Pròrroga del termini de garantia</i>  | 119        |
| 6.2.5.9.      | <i>Recepcions de treballs el contracte dels quals hagi estat rescindit</i>             | 119        |
| <b>6.3.</b>   | <b>Disposicions econòmiques. Plec General</b>  | <b>120</b> |
| <b>6.3.1.</b> | <b>Principi general</b>  | 120        |
| <b>6.3.2.</b> | <b>Fiances</b>   | 120        |
| 6.3.2.1.      | <i>Fiança en subhasta pública</i>  | 120        |
| 6.3.2.2.      | <i>Execució de treballs a càrrec de la fiança</i>                                      | 121        |
| 6.3.2.3.      | <i>Devolució de finances</i>   | 121        |
| 6.3.2.4.      | <i>Devolució de la fiança en cas d'efectuar-se recepcions parcials</i>                 | 121        |
| <b>6.3.3.</b> | <b>Preus</b>   | 121        |
| 6.3.3.1.      | <i>Composició dels preus unitaris</i>  | 121        |
| 6.2.5.3.4.    | BENEFICI INDUSTRIAL  | 122        |
| 6.2.5.3.5.    | PREU D'EXECUCIÓ MATERIAL   | 122        |
| 6.2.5.3.6.    | PREU DE CONTRACTA  | 122        |
| 6.3.3.2.      | <i>Preus de contracta</i>  | 123        |
| 6.3.3.3.      | <i>Preus contradictoris</i>  | 123        |
| 6.3.3.4.      | <i>Reclamació d'augment de preus</i>   | 123        |
| 6.3.3.5.      | <i>Formes tradicionals d'aplicar o d'amidar els preus</i>                              | 123        |
| 6.3.3.6.      | <i>Revisió dels preus contractats</i>  | 123        |

|               |   |     |
|---------------|---|-----|
| 6.3.3.7.      | <i>Apilament de materials</i> .....   | 124 |
| <b>6.3.4.</b> | <b>Obres per a l'administració</b> .....  | 124 |
| 6.3.4.1.      | <i>Administració</i> .....  | 124 |
| 6.3.4.2.      | <i>Obres per a l'administració directa</i> .....  | 124 |
| 6.3.4.3.      | <i>Obres per a l'administració delegada o indirecta</i> .....                           | 125 |
| 6.3.4.4.      | <i>Liquidació d'obres per a l'administració (Article 67)</i> .....                      | 125 |
| 6.3.4.5.      | <i>Abonament al constructor dels descomptes d'administració delegada</i> .....          | 126 |
| 6.3.4.6.      | <i>Normes per a l'adquisició dels materials i aparells</i> .....                        | 126 |
| 6.3.4.7.      | <i>Baix rendiment de les obres</i> .....  | 126 |
| 6.3.4.8.      | <i>Responsabilitats del constructor</i> .....   | 127 |
| <b>6.3.5.</b> | <b>Valoració i abonament dels treballs</b> .....  | 127 |
| 6.3.5.1.      | <i>Formes d'abonament de les obres</i> .....  | 127 |
| 6.3.5.2.      | <i>Relacions valorades i certificacions</i> .....                                       | 128 |
| 6.3.5.3.      | <i>Millores d'obres lliurement executades</i> .....                                     | 129 |
| 6.3.5.4.      | <i>Abonament de treballs pressupostats</i> .....  | 129 |
| 6.3.5.5.      | <i>Abonament d'esgotaments i altres treballs especials no contractats</i> .....         | 130 |
| 6.3.5.6.      | <i>Pagaments</i> .....  | 130 |
| 6.3.5.7.      | <i>Abonament de treballs executats durant el termini de garantia</i> .....              | 130 |
| <b>6.3.6.</b> | <b>Indemnitzacions mútues</b> .....   | 131 |
| 6.3.6.1.      | <i>Indemnització per retard del termini d'acabament de les obres</i> .....              | 131 |
| 6.3.6.2.      | <i>Demora dels pagaments per part del propietari</i> .....                              | 131 |
| <b>6.3.7.</b> | <b>Varis</b> .....  | 131 |
| 6.3.7.1.      | <i>Millores, augments i/o reduccions d'obra</i> .....                                   | 131 |
| 6.3.7.2.      | <i>Unitats d'obra defectuoses però acceptables</i> .....                                | 132 |
| 6.3.7.3.      | <i>Assegurança de les obres</i> .....   | 132 |
| 6.3.7.4.      | <i>Conservació de l'obra</i> .....  | 133 |
| 6.3.7.5.      | <i>Ús pel contractista o béns del propietari</i> .....                                  | 133 |
| 6.3.7.6.      | <i>Pagament d'impostos</i> .....  | 133 |
| 6.3.7.7.      | <i>Garanties per danys materials ocasionats per vicis i defectes constructius</i> ..... | 134 |
| <b>6.4.</b>   | <b>Prescripcions sobre materials. Plec particular.</b> .....                            | 134 |
| <b>6.4.1.</b> | <b>Condicions generals</b> .....  | 134 |
| 6.4.1.1.      | <i>Qualitat dels materials</i> .....  | 134 |
| 6.4.1.2.      | <i>Proves i assaigs de materials</i> .....  | 135 |
| 6.4.1.3.      | <i>Materials no consignats en el projecte</i> .....                                     | 135 |
| 6.4.1.4.      | <i>Condicions generals d'execució</i> .....   | 135 |
| <b>6.4.2.</b> | <b>Condicions que han de complir els materials</b> .....                                | 135 |
| 6.4.2.1.      | <i>Materials per a formigons i morters</i> .....  | 135 |
| 6.4.2.1.1.    | ÀRIDS .....   | 135 |
| 6.4.2.1.2.    | AIGUA PER AL PASTAT .....   | 136 |
| 6.4.2.1.3.    | ADDISTIUS .....   | 137 |
| 6.4.2.1.4.    | CIMENT .....  | 137 |
| 6.4.2.2.      | <i>Acer</i> .....   | 138 |
| 6.4.2.2.1.    | ACER D'ALTA ADHERÈNCIA EN RODONS PER A ARMADURES .....                                  | 138 |
| 6.4.2.2.2.    | ACER LAMINAT .....  | 138 |
| 6.4.2.3.      | <i>Material auxiliar per formigons</i> .....  | 138 |
| 6.4.2.3.1.    | PRODUCTES PER A GUARIT DE FORMIGONS .....   | 138 |
| 6.4.2.3.2.    | DESENCOFRATS .....  | 139 |
| 6.4.2.4.      | <i>Encofrats i cintres</i> .....  | 139 |
| 6.4.2.4.1.    | ENCOFRATS EN MURS .....   | 139 |
| 6.4.2.4.2.    | ENCOFRAT DE PILARS, BIGUES I ARCS .....   | 139 |
| 6.4.2.5.      | <i>Aglomerats (exclòs ciment)</i> .....   | 139 |
| 6.4.2.5.1.    | CALÇ HIDRÀULICA .....   | 139 |
| 6.4.2.5.2.    | GUIX NEGRE .....  | 140 |

|               |  |            |
|---------------|--|------------|
| 6.4.2.6.      | <i>Aïllaments</i> .....  | 140        |
| 6.4.2.7.      | <i>Materials de coberta</i> .....  | 142        |
| 6.4.2.7.1.    | AÏLLAMENT TÈRMIC .....   | 142        |
| 6.4.2.7.2.    | IMPERMEABILITZANTS .....   | 142        |
| 6.4.2.8.      | <i>Materials per a fabricació de forjats i parets</i> .....  | 142        |
| 6.4.2.8.1.    | FÀBRICA DE MAÓ I BLOC .....  | 142        |
| 6.4.2.9.      | <i>Materials per terres i enrajolats</i> .....   | 143        |
| 6.4.2.9.1.    | RAJOLS I LLOSES DE TERRATZO .....  | 143        |
| 6.4.2.9.2.    | FUSTERIA DE TALLER .....   | 144        |
| 6.4.2.9.3.    | FUSTERIA METÀL·LICA .....  | 144        |
| 6.4.2.10.     | <i>Pintura</i> .....   | 144        |
| 6.4.2.10.1.   | PINTURA AL TREMP .....   | 144        |
| 6.4.2.10.2.   | PINTURA PLÀSTICA .....   | 144        |
| 6.4.2.10.3.   | COLORS, OLIS, VERNISSOS I ALTRES .....   | 145        |
| 6.4.2.11.     | <i>Fontaneria</i> .....  | 145        |
| 6.4.2.11.1.   | CANONADA DE FERRO GALVANITZAT .....  | 145        |
| 6.4.2.11.2.   | CANONADA DE CIMENT CENTRÍFUGAT .....   | 145        |
| 6.4.2.11.3.   | BAIXANTS .....   | 145        |
| 6.4.2.11.4.   | CANONADA DE COURE .....  | 146        |
| 6.4.2.12.     | <i>Instal·lacions elèctriques</i> .....  | 146        |
| 6.4.2.12.1.   | NORMES .....   | 146        |
| 6.4.2.12.2.   | CONDUCTORS DE BAIXA TENSIO .....   | 146        |
| 6.4.2.12.3.   | APARELLS D'ENLLUMENAT INTERIOR .....   | 147        |
| <b>6.4.3.</b> | <b>Condicions específiques en front incendi</b> .....  | <b>147</b> |
| 6.4.3.1.      | <i>Condicions exigibles als materials</i> .....  | 147        |
| 6.4.3.2.      | <i>Condicions exigibles als elements constructius</i> .....  | 147        |
| <b>6.5.</b>   | <b>Prescripcions en quant a l'execució i verificacions en l'obra acabada. Manteniment. Plec particular</b> ..... | <b>148</b> |
| <b>6.5.1.</b> | <b>Precaucions en termes de seguretat i salut</b> .....  | <b>148</b> |
| 6.5.1.1.      | <i>Explicació i préstecs</i> .....   | 148        |
| 6.5.1.2.      | <i>Execució de les obres</i> .....   | 148        |
| 6.5.1.3.      | <i>Amidament i abonament</i> .....   | 149        |
| <b>6.5.2.</b> | <b>Excavacions de rases i pous</b> .....   | <b>149</b> |
| 6.5.2.1.      | <i>Execució de les obres</i> .....   | 149        |
| 6.5.2.2.      | <i>Preparació de fonamentacions</i> .....  | 150        |
| 6.5.2.3.      | <i>Amidament i abonament</i> .....   | 151        |
| <b>6.5.3.</b> | <b>Farciments</b> .....  | <b>151</b> |
| 6.5.3.1.      | <i>Extensió i compactació</i> .....  | 151        |
| 6.5.3.2.      | <i>Amidament i abonament</i> .....   | 152        |
| <b>6.5.4.</b> | <b>Formigons</b> .....   | <b>152</b> |
| 6.5.4.1.      | <i>Dosatge de formigons</i> .....  | 152        |
| 6.5.4.2.      | <i>Fabricació de formigons</i> .....   | 152        |
| 6.5.4.3.      | <i>Transport de formigó</i> .....  | 153        |
| 6.5.4.4.      | <i>Posada en obra del formigó</i> .....  | 153        |
| 6.5.4.5.      | <i>Compactació del formigó</i> .....   | 153        |
| 6.5.4.6.      | <i>Guariment del formigó</i> .....   | 154        |
| 6.5.4.7.      | <i>Juntes en el formigonat</i> .....   | 154        |
| 6.5.4.8.      | <i>Acabat de paraments vistos</i> .....  | 155        |
| 6.5.4.9.      | <i>Limitacions d'execució</i> .....  | 155        |
| 6.5.4.10.     | <i>Amidament i abonament</i> .....   | 156        |
| <b>6.5.5.</b> | <b>Morters</b> .....   | <b>156</b> |
| 6.5.5.1.      | <i>Dosatge de morters</i> .....  | 156        |
| 6.5.5.2.      | <i>Fabricació de morters</i> .....   | 157        |
| 6.5.5.3.      | <i>Amidament i abonament</i> .....   | 157        |
| <b>6.5.6.</b> | <b>Encofrats</b> .....   | <b>157</b> |
| 6.5.6.1.      | <i>Construcció i muntatge</i> .....  | 157        |
| 6.5.6.2.      | <i>Fitacions i cimbres. Construcció i muntatge</i> .....   | 158        |

|                |   |            |
|----------------|---|------------|
| 6.5.6.3.       | <i>Desencofrat i descimbrat del formigó .....</i>               | <i>158</i> |
| 6.5.6.4.       | <i>Amidament i abonament .....</i>                              | <i>159</i> |
| <b>6.5.7.</b>  | <b>Armadures.....</b>   | <b>159</b> |
| 6.5.7.1.       | <i>Col·locació, recobriment i entroncament d'armadures.....</i> | <i>159</i> |
| 6.5.7.2.       | <i>Amidament i abonament .....</i>                              | <i>160</i> |
| <b>6.5.8.</b>  | <b>Estructures d'acer .....</b>                                 | <b>160</b> |
| 6.5.8.1.       | <i>Descripció.....</i>  | <i>160</i> |
| 6.5.8.2.       | <i>Condicions prèvies.....</i>                                  | <i>160</i> |
| 6.5.8.3.       | <i>Execució.....</i>  | <i>161</i> |
| 6.5.8.4.       | <i>Control.....</i>   | <i>162</i> |
| 6.5.8.5.       | <i>Amidament .....</i>  | <i>163</i> |
| 6.5.8.6.       | <i>Manteniment .....</i>  | <i>163</i> |
| <b>6.5.9.</b>  | <b>Ofici de paleta .....</b>                                    | <b>163</b> |
| 6.5.9.1.       | <i>Fàbrica de maó.....</i>                                      | <i>163</i> |
| 6.5.9.2.       | <i>Envà de maó buit doble .....</i>                             | <i>164</i> |
| 6.5.9.3.       | <i>Cítares de maó perforat i buit doble.....</i>                | <i>164</i> |
| 6.5.9.4.       | <i>Envans de maó buit senzill.....</i>                          | <i>165</i> |
| <b>6.5.10.</b> | <b>Cobertes planes .....</b>                                    | <b>165</b> |
| 6.5.10.1.      | <i>Descripció.....</i>  | <i>165</i> |
| 6.5.10.2.      | <i>Condicions prèvies.....</i>                                  | <i>165</i> |
| 6.5.10.3.      | <i>Components .....</i>   | <i>165</i> |
| 6.5.10.4.      | <i>Execució.....</i>  | <i>165</i> |
| 6.5.10.5.      | <i>Control.....</i>   | <i>166</i> |
| 6.5.10.6.      | <i>Amidament .....</i>  | <i>166</i> |
| 6.5.10.7.      | <i>Manteniment .....</i>  | <i>166</i> |
| <b>6.5.11.</b> | <b>Aïllaments .....</b>   | <b>167</b> |
| 6.5.11.1.      | <i>Descripció.....</i>  | <i>167</i> |
| 6.5.11.2.      | <i>Condicions prèvies.....</i>                                  | <i>167</i> |
| 6.5.11.3.      | <i>Execució.....</i>  | <i>168</i> |
| 6.5.11.4.      | <i>Elements de separació verticals .....</i>                    | <i>168</i> |
| 6.5.11.4.1.    | <i>FÀBRICA .....</i>  | <i>168</i> |
| 6.5.11.4.2.    | <i>TRASDOSSATS .....</i>  | <i>168</i> |
| 6.5.11.5.      | <i>Elements de separació horitzontals .....</i>                 | <i>169</i> |
| 6.5.11.5.1.    | <i>FAÇANES I COBERTES .....</i>                                 | <i>169</i> |
| 6.5.11.5.2.    | <i>INSTAL·LACIONS .....</i>                                     | <i>169</i> |
| 6.5.11.5.3.    | <i>ACABATS SUPERFICIALS .....</i>                               | <i>169</i> |
| 6.5.11.6.      | <i>Control.....</i>   | <i>169</i> |
| 6.5.11.7.      | <i>Amidament .....</i>  | <i>170</i> |
| 6.5.11.8.      | <i>Manteniment .....</i>  | <i>170</i> |
| <b>6.5.12.</b> | <b>Fusteria de taller .....</b>                                 | <b>171</b> |
| 6.5.12.1.      | <i>Condicions tècniques .....</i>                               | <i>171</i> |
| <b>6.5.13.</b> | <b>Fusteria metàl·lica.....</b>                                 | <b>172</b> |
| <b>6.5.14.</b> | <b>Pintura .....</b>  | <b>173</b> |
| 6.5.14.1.      | <i>Condicions generals de preparació del suport.....</i>        | <i>173</i> |
| 6.5.14.2.      | <i>Aplicació de la pintura .....</i>                            | <i>173</i> |
| 6.5.14.3.      | <i>Amidament i abonament .....</i>                              | <i>174</i> |
| <b>6.5.15.</b> | <b>Fontaneria .....</b>   | <b>175</b> |
| <b>6.5.16.</b> | <b>Instal·lació elèctrica .....</b>                             | <b>175</b> |
| <b>6.5.17.</b> | <b>Instal·lacions de protecció contra incendis .....</b>        | <b>175</b> |
| <b>7.</b>      | <b>Amidaments .....</b>   | <b>175</b> |
| <b>8.</b>      | <b>Pressupost .....</b>   | <b>181</b> |



|   |            |
|---|------------|
| <b>9. Bibliografia .....</b>                | <b>189</b> |
| <b>9.1. Referències de text .....</b>       | <b>191</b> |
| <b>9.2. Referències electròniques .....</b> | <b>192</b> |
| <b>10. Annexes.....</b>                     | <b>191</b> |
| <b>11. Plànols.....</b>                     | <b>193</b> |





## **1. Introducció**

Aquest projecte es desenvolupa a partir de la necessitat de l'autor de profunditzar en els aspectes de l'enginyeria relacionats amb l'àmbit de la construcció i d'aquesta manera poder assolir uns coneixements més amplis.

Amb l'objectiu d'ampliar aquests coneixements, es projecta una instal·lació esportiva fonamentada per un disseny funcional, que contempla aspectes energètics i ambientals, donant rellevància a l'aprofitament de la llum natural, en el marc d'una estructura mixta de formigó armat i acer, que pretén destacar per sobre del seu entorn, per la seva forma, les seves dimensions i els materials amb que es dissenya.

### **1.1. Objecte del projecte**

El present projecte té per objecte definir les característiques estructurals d'una instal·lació poliesportiva capaç de satisfer les necessitats esportives d'una població creixent com la de Cubelles, a la vegada que, concep una instal·lació que permeti usos aliens a l'esport, que per les seves característiques, necessiten grans espais capaços d'acollir un gran nombre de persones.

### **1.2. Abast del projecte**

El projecte defineix el disseny constructiu d'una estructura mixta de formigó armat i acer projectada no tant sols per a usos esportius, basant-se amb la normativa vigent contemplada en el Codi Tècnic de l'Edificació (CTE - 2006). Això inclou la definició dels elements i les solucions necessàries pel disseny, càlcul i dimensionat de l'estructura i els fonaments, així com la definició de les solucions adoptades pel compliment de la normativa d'aplicació.

En el present projecte queden fora del seu abast, el disseny i el càlcul de les instal·lacions elèctriques i de fluids, tot i que per la definició de l'obra civil siguin d'obligada existència.

### 1.3. Normativa d'aplicació

#### 1.3.1. Codi Tècnic de l'Edificació

El Codi Tècnic de l'Edificació (CTE - 2006) és el marc normatiu que estableix les exigències d'obligat compliment pels edificis de nova construcció en relació als requisits bàsics de seguretat i habitabilitat establerts en la **Llei d'Ordenació de l'Edificació (LOE)**.

Documents Bàsics establerts pel CTE:

- DB-SE: Seguretat estructural.
- DB-SE-AE: Seguretat estructural. Accions en l'edificació.
- DB-SE-C: Seguretat estructural. Fonaments.
- DB-SE-A: Seguretat estructural. Acer.
- DB-SE-F: Seguretat estructural. Fàbrica.
- DB-SI: Seguretat en cas d'incendi.
- DB-SU: Seguretat d'utilització.
- DB-HS: Salubritat.
- DB-HE: Estalvi d'energia.

#### 1.3.2. Altra normativa aplicada

Els requisits bàsics relatius a la funcionalitat i als aspectes funcionals dels elements constructius es regiran per la seva normativa específica tant sigui d'àmbit autonòmic o estatal.

- NSCE-02.
- Reglament general de la policia d'espectacles públics i activitats recreatives.
- Llei 20/1991, de 25 de novembre, de promoció de l'accessibilitat i la supressió de barreres arquitectòniques.

- Fitxa tècnica PAV-2 segons el Consell Català de l'Esport.
- Pla General Vigent d'Ordenació de Cubelles.



## **2. Memòria descriptiva**

### **2.1. Situació**

#### **2.1.1. Emplaçament**

El pavelló poliesportiu està situat al carrer Jaume I, S/N, xamfrà amb el carrer Pla de Sant Pere, del barri de La Mota de Sant Pere en el terme municipal de Cubelles (08880- Barcelona).

#### **2.1.2. Característiques del solar**

El solar és de forma aproximadament rectangular, amb una façana orientada al sud, amb accés al carrer Jaume I de 141,41 metres; amb una façana orientada a l'est, amb accés al carrer Pla de Sant Pere de 86,16 metres; amb orientació oest amb una façana de 69,75 metres i en la part posterior de la parcel·la, orientada al nord, una façana de 126,12 metres. La parcel·la té una superfície de 10.349,96 metres quadrats segons plànols.

El terreny és bastant consistent i no s'aprecien desnivells destacables, considerant-lo totalment pla.

#### **2.1.3. Normativa urbanística**

El marc normatiu aplicat en el present projecte es basa en les disposicions establertes en el Pla General Vigent d'Ordenació del molt honorable Ajuntament de Cubelles.

En aquest cas, les disposicions urbanístiques són les següents:

- Zona Equipaments
- Tipus d' Ordenació: Edifici d'ús esportiu.

### **2.2. Normativa respecte usos de l'edifici**

- DB-SI: Seguretat en cas d'incendi.
- Reglament general de la policia d'espectacles públics i activitats recreatives.



- Llei 20/1991, de 25 de novembre, de promoció de l'accessibilitat i la supressió de barreres arquitectòniques.
- Fitxa tècnica PAV-2 segons el Consell Català de l'Esport.

### **2.3. Disseny de l'edifici**

Per tal de satisfer les necessitats esportives i socials de la creixent població de Cubelles, es projecta una instal·lació polivalent coberta. Una instal·lació dissenyada per donar cabuda a les esmentades necessitats i preveure'n les futures. Un edifici que ha d'esdevenir un centre social obert a tota la població de Cubelles, entre d'altres coses, gràcies als diferents esports que es podran practicar i a la gran varietat d'activitats dins i fora de l'àmbit esportiu que podrà acollir.

La peculiar ubicació del projecte, situat entre la zona verda que dona lloc la confluència del riu Foix amb el mar, delta de gran valor ecològic i el Camp Municipal de Futbol de Cubelles converteix la zona en un gran espai dinamitzador i de lleure. Un espai que desencadena un diàleg de contrastos a partir dels quals es dissenya aquesta nova instal·lació, des de l'estructura fins als detalls constructius.

Es projecta un nou edifici orientat al Sud, amb una gran sala polivalent que pot utilitzar-se com un únic espai o dividir-se en tres camps de joc pels que s'han habilitat graderies amb una capacitat per a 686 espectadors. La pista es col·loca al mateix nivell que la cota del carrer, i a nivell amb els altres elements comuns, eliminant les possibles barreres arquitectòniques produïdes pels desnivells, aprofitant al màxim la superfície de la parcel·la.

Al voltant de l'edifici està destinat a l'aparcament, pavimentats de diferents materials arranats per flora autòctona, respectant al màxim l'entorn en que s'ubica, l'exterior des d'on es pot contemplar les activitats que es desenvolupen en l'interior, gràcies a les façanes lleugeres de vidre.

Un edifici concebut entre un paisatge natural i urbà. Amb una pell de vidre que envolta exteriorment l'estructura de formigó i tanca la façana nord de l'estructura d'acer, aportant continuïtat i lluminositat a la instal·lació. Les altres façanes estan acabades en formigó i vidre que permeten el pas de la llum, d'aquesta manera s'aconsegueix aprofitar la llum natural durant les hores de sol.

En l'interior, un sistema de grans bigues i pilars metàl·lics suporten la coberta sotmesa al pes de plaques fotovoltaïques que cobreix l'extensa llum de la gran sala polivalent. Les graderies compostes per bancals de formigó estan acabades amb baranes d'acer inoxidable. La zona de serveis la trobem a l'interior de l'estructura de formigó, també encarregada de suportar el pes de les plaques solars tèrmiques.

Una instal·lació pensada per ser respectuosa amb el medi ambient, dissenyada per permetre l'entrada natural de la llum i reduir els costos derivats de la il·luminació. També està prevista la instal·lació de plaques solars tèrmiques capaces de satisfer el 71,2% de la demanda anual d'aigua calenta sanitària, així com, plaques solar fotovoltaïques, capaces de satisfer la demanda energètica de la instal·lació i aportar els beneficis derivats de la venda de l'energia sobrant. També està prevista la instal·lació de una coberta ecològica en la zona est de l'estructura de formigó.

#### **2.3.1. Programa de necessitats**

La present instal·lació està concebuda principalment per ús esportiu, ajustant-se a un Pavelló Poliesportiu del tipus PAV-2, tal com marca la fitxa tècnica proporcionada pel Consell Català de l'Esport.

Així també, està concebuda per a realitzar espectacles i tots aquells actes que per les seves característiques necessiten espais capaços d'acollir un gran aforament, ajustant-se a la normativa vigent.

#### **2.3.2. Distribució interior**

Es projecta una instal·lació distribuïda en una sola planta tal com es pot apreciar en el plànol de planta (núm. 3), on l'entrada està orientada a l'est i definida per dues estructures adossades que defineixen la distribució interior distribuint la planta a partir de l'estructura a la que pertany. Es projecta el vestíbul juntament amb la zona de serveis destinats als esportistes i als professionals de l'esport dins de l'estructura de formigó. El camp de joc i els serveis destinats al públic en general es distribueixen dins de l'estructura d'acer.

##### *2.3.2.1. Estructura de formigó*

L'estructura de formigó amb una alçada de 5 metres respecte el nivell del carrer envolta l'estructura d'acer en les façanes sud i est. Aquesta estructura acull els

serveis destinats als esportistes com són els vestidors, magatzems i la infermeria. També acull els serveis destinats als visitants com són l'administració, la recepció i el vestíbul d'entrada pel públic en general.

#### 2.3.2.1.1. VESTÍBUL D'ENTRADA

El vestíbul d'entrada amb una superfície de 358,96 metres quadrats es distribueix en la totalitat de la façana est, on s'hi ubica la recepció i els accessos a la pista de joc i a la graderia, esdevenint un gran espai capaç de permetre la circulació de un gran nombre de persones. També inclou un vàter adaptat per a les persones de mobilitat reduïda.

#### 2.3.2.1.2. RECEPCIÓ- ADMINISTRACIÓ

La recepció amb una superfície útil 65,29 metres quadrats acull les persones destinades a tasques de recepció i informació tant pels esportistes com pel públic en general.

#### 2.3.2.1.3. DESPATX DE DIRECCIÓ

El despatx de direcció se situa a continuació de la recepció, amb una superfície de 23,40 metres quadrats és l'òrgan encarregat de dirigir i controlar el correcte funcionament del recinte. A continuació de l'administració hi podem trobar els serveis dels treballadors, amb accés des de l'administració i la recepció contenen amb una superfície de 19,85 metres quadrats amb un vàter, una dutxa i un rentamans.

#### 2.3.2.1.4. DISTRIBUÏDOR

Peça amb una superfície útil de 174,86 metres quadrats que es distribueix en la totalitat de la façana sud i és l'encarregada de facilitar l'accés als esportistes sense mantenir contacte amb el públic en general, a la vegada que és l'accés necessari per arribar a tots els serveis que s'ofereixen dins l'estructura de formigó.

#### 2.3.2.1.5. VESTIDORS

La instal·lació conta amb tants vestidors com equips pot acollir simultàniament la instal·lació, sent un total de 6 vestidors per esportistes i un vestidor per àrbitres i tècnics, tots accessibles des d'un passadís des d'on poden accedir els esportistes des del carrer i que es distribueix en la totalitat de la façana sud de l'estructura de formigó.

Tal com marca la fitxa tècnica proporcionada pel Consell Català de l'Esport per a pavellons del tipus PAV-2 la instal·lació conta amb:

- 2 vestidors col·lectius i de serveis amb una superfície útil de 79,51 metres quadrats cadascun. Aquests vestidors estan dotats de sis dutxes, tres vàters individuals més un vàter- dutxa adaptat, quatre rentamans, amb una capacitat màxima per a 30 persones.
- 4 vestidors de grups i serveis amb una superfície útil mínima de 40,99 metres quadrats cadascun. Aquests vestidors estan dotats de cinc dutxes, dos vàters individuals més un vàter- dutxa adaptat, dos rentamans i una capacitat màxima per a 15 persones.
- 1 vestidor per a tècnics i àrbitres tindrà una superfície útil de 37,95 metres quadrats. Aquest vestidor està dotats de tres dutxes, un vàter individual més un vàter- dutxa adaptat, un rentamans i té una capacitat màxima per a 10 persones.

#### 2.3.2.1.6. MAGATZEM 1

En la part oest de l'estructura, tocant al darrer vestidor del passadís i amb accés al camp de joc i al passadís, se situa un magatzem amb una superfície útil de 55,77 metres quadrats, destinats als serveis de pista i l'emmagatzematge del material.

#### 2.3.2.1.7. MAGATZEM TÈCNIC

A la part oest del magatzem, amb accés des del carrer, al passadís i el camp de joc, se situa un magatzem amb una superfície útil de 42,68 metres quadrats, destinat a ubicar-hi la maquinària necessària per el correcte funcionament i manteniment de les instal·lacions.

#### 2.3.2.1.8. INFERMERIA

La infermeria amb accés des de la pista de joc i el passadís distribuïdor, amb una superfície útil de 22,25 metres quadrats està destinada atendre aquells petits accidents que es poden ocasionar fruit de l'ús de la instal·lació. Estant dotada d'un vàter- dutxa adaptat, un rentamans i una llitera.

#### 2.3.2.2. Estructura d'acer

L'estructura d'acer amb una separació entre pòrtics de quatre metres, permet una llum de 43,70 metres i una longitud de 60 metres, destinats acollir tant els

esdeveniments esportius com els recreatius. Aquestes dimensions creen un gran espai on es situen el camp de joc i les graderies.

#### 2.3.2.2.1. CAMP DE JOC

El camp de joc es distribueix en un únic nivell amb una superfície útil de 1968,90 metres quadrats. Espai amb accessos a l'est a la graderia, al sud i l'est a la zona de serveis que ubica l'estructura de formigó i al nord i l'oest amb accessos al carrer mitjançant les pertinents sortides d'emergència. Un espai apte per acollir esdeveniments aliens a l'esport, així com, per a la pràctica no simultània del basquetbol, l'handbol, el futbol sala, el voleibol, el corball i l'hoquei patins. Per tal simultaniejar la pràctica del basquetbol i el voleibol indiferentment podem dividir el camp de joc en tres espais separats mitjançant dues cortines separadores elèctriques, obtenim tres camps de joc diferents.

#### 2.3.2.2.2. GRADERIA

La graderia amb una superfície 516,4068 metres quadrats, s'alça 0,96 metres respecte el nivell del camp de joc, ocupant la totalitat de la part nord de l'estructura. Està composta per tres mòduls, amb dos rampes d'accés per mòdul que permeten l'accés a persones de mobilitat reduïda. Cada mòdul permet als espectadors seguir l'activitat que desitgin amb total visibilitat.

#### 2.3.2.2.3. MAGATZEM 2

En la part inferior del mòdul que acull la graderia situada més a l'oest, se situa un magatzem amb una superfície útil de 50,96 metres quadrats, destinats als serveis de pista, neteja i emmagatzematge de material.

#### 2.3.2.2.4. MAGATZEM 3

En la part inferior del mòdul que acull la graderia situada a l'esquerra dels accessos a les grades, se situa un magatzem amb una superfície útil de 33,76 metres quadrats, destinats als serveis de pista, neteja i emmagatzematge de material.

#### 2.3.2.2.5. SERVEIS PÚBLICS

En la part inferior de la graderia, es situen quatre serveis públics amb una superfície útil de 130,79 metres quadrats estant destinats al públic en general. Es divideixen en dos serveis per a homes i dos serveis per a dones, on també estant inclosos serveis adaptats per a les persones amb mobilitat reduïda.

### 2.3.3. Geometria

#### 2.3.3.1. Façanes

Al tractar-se d'un edifici rectangular, el nombre de façanes és d'un total de quatre, que es dissenyen segons la seva orientació en funció de les necessitats de l'edifici.

Les façanes de vidre van collades a l'estructura a través de les corretges de façana mitjançant el sistema de botons.

##### 2.3.3.1.1. FAÇANA SUD

Es tracta d'una façana on es poden visualitzar les dues estructures que componen el projecte, la seva orientació ve determinada per la col·locació de les plaques tèrmiques solars i les plaques fotovoltaïques permetent-ne el màxim rendiment.

Inicialment ens trobem amb l'estructura de formigó, amb la totalitat de la seva façana envidriada amb quatre sortides d'emergència només trencada pels pilars de formigó. A la part superior de la façana envidriada trobem aplacat de rajola semblant al marbre de color rovellat que tanca l'estructura d'acer.

##### 2.3.3.1.2. FAÇANA NORD

La façana nord es situa sota la part més alta de la coberta inclinada, envidrada en la seva totalitat permet l'entrada indirecta de la llum natural, evitant el possible enlluernament dels usuaris de la instal·lació. La gran superfície envidriada només es veu trencada pels vistosos pilars dissenyats especialment per l'edifici, que aporten solidesa i trenquen la monotonia de la façana.

##### 2.3.3.1.3. FAÇANA EST

La façana est amb accés des del carrer Pla de Sant Pere, està destinada a l'entrada i a la sortida del públic en general.

Façana composta per les llunes de vidre que tanquen l'estructura de formigó, el forjat i la coberta ecològica que dona inici a la part superior de la façana interior de l'estructura d'acer, aplacada de rajola semblant al marbre de color rovellat.

##### 2.3.3.1.4. FAÇANA OEST

La façana oest tanca l'estructura d'acer i de formigó amb aplacat de rajola semblant al marbre de color rovellat. Una gran porta permet l'accés de camions a l'interior de l'edifici, i dues sortides d'emergència una millor distribució de les persones en cas d'evacuació. Cal destacar l'espectacularitat que presenten els grans pilars que sustenten la part més alta de l'estructura d'acer, que juntament amb l'encavallada trenquen la monotonia de l'aplacat de rajola.

#### 2.3.3.2. Cobertes

L'edifici projectat està compost per tres cobertes diferenciades per la seves funcions. Es projecta una coberta ecològica amb finalitats decoratives i ambientals, una coberta destinada a l'abastiment d'aigua calenta sanitària, i una tercera coberta destinada a la producció d'electricitat.

##### 2.3.3.2.1. COBERTA ECOLÒGICA

La coberta ecològica de caràcter semi- intensiu, es troba a la part superior del forjat est de l'estructura de formigó, amb una alçada de 5 metres, una amplada de 8,40 metres i una longitud de 57,10 metres és totalment plana. En aquesta coberta en tota la seva superfície està destinada a vegetació de petita alçada.

##### 2.3.3.2.2. COBERTA ACS

La coberta ACS és la destinada cobrir les necessitats d'aigua calenta sanitària que requereixen el pavelló, situada a la part superior del forjat sud de l'estructura de formigó. Amb una alçada de 5 metres, una amplada de 12,40 metres i una longitud de 69,10 metres és totalment plana, on si col·loquen les plaques tèrmiques solars juntament amb els ulls de bou, destinats a facilitar l'entrada de la llum natural.

##### 2.3.3.2.3. COBERTA D'ACER

La coberta de l'estructura d'acer està destinada a la producció d'electricitat, a una sola aigua amb una inclinació de  $8^{\circ}$ , ascendeix de sud a nord, assolint una alçada interior màxima de 13,76 metres i una mínima interior de 7,93 metres.

S'aprofita el màxim de la superfície de la coberta per a la col·locació de plaques solars fotovoltaïques.

## 2.3.3.3. Quadres de superfícies útils

| SUPERFÍCIES ÚTILS            |    |                         |                              |           |
|------------------------------|----|-------------------------|------------------------------|-----------|
|                              | Nº | Dependència             | Sup. [m2]                    | Vol. [m3] |
| PLANTA BAIXA                 | 1  | Magatzem tècnic         | 42,68                        | 213,40    |
|                              | 2  | Magatzem 1              | 55,77                        | 278,85    |
|                              | 3  | Vestuari col·lectiu 1   | 79,51                        | 397,55    |
|                              | 4  | Vestuari col·lectiu 2   | 79,51                        | 397,55    |
|                              | 5  | Vestuari 1              | 41,57                        | 207,85    |
|                              | 6  | Vestuari 2              | 40,99                        | 204,95    |
|                              | 7  | Vestuari 3              | 40,99                        | 204,95    |
|                              | 8  | Vestuari 4              | 41,57                        | 207,85    |
|                              | 9  | Vestuari àrbitres       | 37,95                        | 189,75    |
|                              | 10 | Passadís                | 174,86                       | 874,30    |
|                              | 11 | Infermeria              | 22,25                        | 111,25    |
|                              | 12 | Despatx direcció        | 23,40                        | 117,00    |
|                              | 13 | Bany administració      | 19,85                        | 99,25     |
|                              | 14 | Recepció- Administració | 65,29                        | 326,45    |
|                              | 15 | Bany 1                  | 4,24                         | 21,25     |
|                              | 16 | Vestíbul                | 358,96                       | 1644,80   |
|                              | 17 | Pista de joc            | 1968,90                      | 28.425,10 |
| SOTAGRADES                   | 18 | Magatzem 2              | 33,76                        | 87,78     |
|                              | 19 | Bany 2                  | 36,57                        | 95,08     |
|                              | 20 | Bany 3                  | 34,29                        | 89,15     |
|                              | 21 | Bany 4                  | 39,10                        | 101,66    |
|                              | 22 | Bany 5                  | 20,83                        | 54,16     |
|                              | 23 | Magatzem 3              | 50,96                        | 132,50    |
| <b>TOTAL SUPERFÍCIE ÚTIL</b> |    |                         | <b>3313,80 m<sup>2</sup></b> |           |

## 2.3.3.4. Quadre de superfícies construïdes

| Planta                | Poliesportiu                   | Total                          |
|-----------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| Planta Baixa          | 3845,29 [m <sup>2</sup> ]      | 3845,29 [m <sup>2</sup> ]      |
| Planta Sotagrades     | 236,26 [m <sup>2</sup> ]       | 236,26 [m <sup>2</sup> ]       |
| <b>Total Projecte</b> | <b>4081,55 [m<sup>2</sup>]</b> | <b>4081,55 [m<sup>2</sup>]</b> |

## 2.3.3.5. Accessos

Els accessos a l'edifici es realitzen pel sud des del carrer Pla de Sant Pere i per l'est des del carrer Jaume I. El carrer Jaume I es tracta d'un vial de sentit únic de la circulació amb una amplada de 6 metres i una alçada mínima lliure



superior a 5 metres, el carrer Pla de Sant Pere es tracta d'un vial de doble sentit de la circulació amb una amplada de 12 metres i una alçada mínima lliure superior a 5 metres. La capacitat portant dels dos vials és superior als 2 kN/m<sup>2</sup>.

#### 2.3.3.6. Sortides emergència

El recinte està dotat de 13 sortides, de les quals 9 sortides són exclusivament d'emergència. Trobem 3 sortides d'emergència en la façana est, 4 sortides d'emergència en la façana oest i 2 sortides d'emergència en la façana nord. Sortides senyalitzades coherentment amb els recorreguts d'evacuació.

Els recorreguts d'evacuació tenen una distància màxima entre l'inici i la sortida d'emergència inferior a 30 metres.

Les portes de les sortides d'emergència són de vidre emmarcades per alumini, pintat de negre amb pintura RI-120, compostes per dues fulles que obren cap a l'exterior per facilitar l'evacuació.

#### 2.3.4. Usos

La instal·lació està concebuda per un gran espai delimitat per l'estructura d'acer i la graderia, capaç de dividir-se en tres espais diferenciats per dues cortines separadores elèctriques. Un espai concebut per a usos esportius i recreatius.

Per a usos recreatius, es contempla el gran espai delimitat per l'estructura d'acer i la graderia destinat a la celebració d'espectacles de gran format, com poden ser concerts musicals o actuacions teatrals, així com, tots aquells actes que per les seves característiques necessiten espais capaços d'acollir un gran aforament. L'aforament queda limitat per la normativa tècnica que determina les condicions de seguretat en cas d'incendi i el *Reglament de Policia d'Espectacles Públics i Activitats Recreatives*.

Per a usos esportius, es dissenya una instal·lació esportiva del tipus PAV-2, definida en la fitxa tècnica proporcionada pel Consell Català de l'Esport.

El gran espai delimitat per l'estructura d'acer i la graderia és apte per a la pràctica no simultània del basquetbol, l'handbol, el futbol sala, el voleibol, el corball i l'hoquei patins. Si dividim aquest gran espai en tres espais ben diferenciats per dues cortines separadores elèctriques obtenim tres espais aptes per a la pràctica simultània del basquetbol o el voleibol indiferentment.

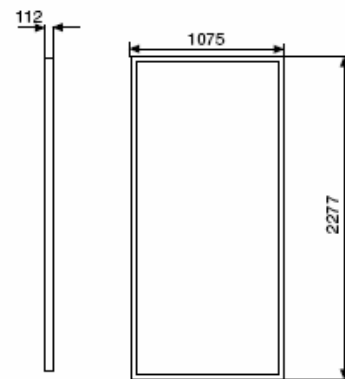
Els sis vestidors col·lectius i de serveis limiten a un total de sis equips la utilització de les instal·lacions i la graderia limita l'aforament a un total 686 espectadors.

### 2.3.5. Energia solar tèrmica

Amb la intenció de projectar una instal·lació poliesportiva el més respectuosa possible amb el medi ambient, i a la vegada complir amb la normativa vigent establerta pel CTE, es preveu l'aprofitament de l'energia solar tèrmica mitjançant la instal·lació de col·lectors solars destinats a produir aigua calenta sanitària (ACS).

Per a satisfer el consum d'ACS, s'ha escollit un col·lector solar pla d'alt rendiment subministrat per l'empresa CLIBER (ref. **NS4122100**).

#### COLECTOR DE ALTO RENDIMIENTO CLIBER SOLTHERM



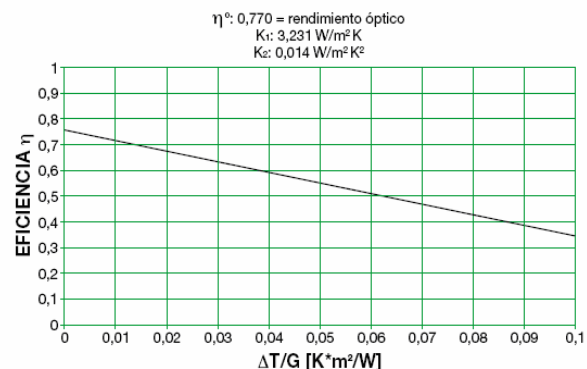
Dimensiones del colector en mm

Contraseña Certificación  
2006-08-EN-K

| Código    | Descripción          |  |
|-----------|----------------------|--|
| NS4122100 | Panel solar Soltherm |  |

| Características      |                    |
|----------------------|--------------------|
| Formato tipo         | Parrilla           |
| Tubos distribuidores | Cobre 22x1         |
| Tubos secundarios    | Cobre 8x0,5        |
| Nº tubos secundarios | 10                 |
| Soldadura            | Ultrasónica        |
| Recubrimiento        | Oxido de Titanio   |
| Absortividad         | 0,95 ± 2%          |
| Emisividad           | 0,05 ± 2%          |
| Superficie absorción | 2,205 m²           |
| Capacidad            | 1,5 lts            |
| Presión máx. trabajo | 8 Kg/cm²           |
| Presión de prueba    | 16 Kg/cm²          |
| Peso en trabajo      | 49,5 Kg.           |
| Peso en vacío        | 48 Kg.             |
| Vidrio               | Solar templado     |
| Espesor vidrio       | 4 mm.              |
| Transmitancia        | 91%                |
| Junta estanqueidad   | EPDM               |
| Aislamiento          | Lana mineral roca  |
| Espesor aislamiento  | 55 mm. y 25 mm.    |
| Perfil exterior      | Aluminio anodizado |
| Dimensiones totales  | 2277x1075x112 mm.  |
| Superficie bruta     | 2,448 m²           |

CURVA DE RENDIMIENTO INSTANTÁNEO DEL COLECTOR CLIBER SOLTHERM

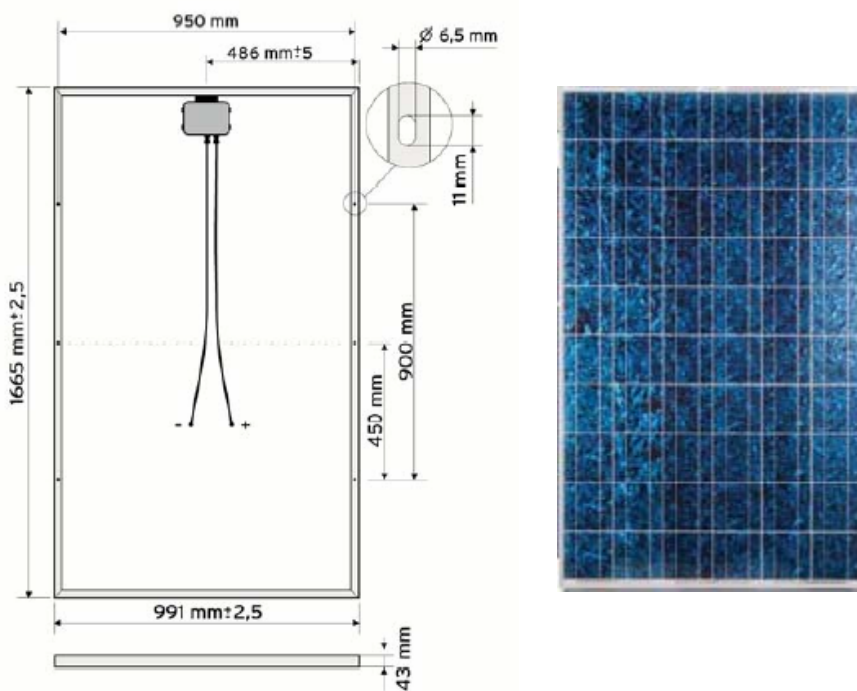


S'instal·laran un total de 98 col·lectors solars destinats a satisfer el 71,2% de la demanda anual d'ACS, tal com es justifica en la memòria constructiva. Els col·lectors es situaran en la part superior de la coberta de formigó, orientats en direcció Sud, conformant dues fileres amb una separació de 6 metres i una inclinació recomanada pel fabricant de 45° respecte la horitzontal. Mitjançant estructures prèviament muntades d'alumini anoditzat es fixaran els col·lectors solars a la coberta, dividits en mòduls de quatre unitats.

### 2.3.6. Energia solar fotovoltaica

Amb l'objectiu d'aprofitar la gran superfície que esdevé sobre la coberta de l'estructura metàl·lica i projectar un edifici poliesportiu el més respectuós possible amb el medi ambient, es preveu tapar la coberta per plaques solars fotovoltaïques, concretament amb un total de 952 plaques. Per a l'aprofitament del propi edifici de l'energia elèctrica produïda per les plaques, així com, la venda dels excedents.

La placa solar fotovoltaica que més s'ajusta a les nostres necessitats es subministrat per l'empresa Techno Sun, S.A. (ref. **REC SCM220W**).



### 3. Memòria constructiva

#### 3.1. Terreny

##### 3.1.1. Estudi topogràfic

En la parcel·la objecte del projecte es realitza un estudi topogràfic per tal d'estudiar l'estat superficial de la parcel·la i poder trobar les diferents corbes de nivell que condicionaran futures actuacions.

La parcel·la amb una superfície de 10.349,96 metres quadrats és pràcticament plana, ja que les corbes de nivell determinen desnivells màxims de 10 centímetres entre la part interior i la part perímetre de la parcel·la, on se situa el carrer totalment a nivell.

##### 3.1.2. Estudi Geotècnic

###### 3.1.2.1. Antecedents

La parcel·la objecte d'estudi es troba tancada i delimitada pels carrers i les parcel·les veïnes. De forma aproximadament rectangular, la seva superfície es troba nivell de carrer i colonitzada per vegetació de petita alçada, que no condiona la situació de les prospeccions.

###### 3.1.2.2. Treballs realitzats

El passat 10 de novembre de 2007 es va realitzar una inspecció al solar en que es pretén edificar, amb el propòsit de determinar la naturalesa del terreny on es recolzarà la fonamentació de l'edifici. En aquesta data es van realitzar els següents treballs:

- Inspecció geològica dels voltants del solar.
- S'assaja mitjançant 2 penetròmetres dinàmics tipus DPSH (UNE 103.801.94). Aquest assaig consisteix en la penetració d'un con metàl·lic normalitzat, colpejant-lo mitjançant una maça de 63,50 Kg de pes des d'una alçada de 75 centímetres. La penetració s'efectua en trams de 20 centímetres. Denominem  $N_{20}$  al nombre de cops necessaris per a la penetració del con un total de 20 centímetres en el terreny.

L'equivalència entre el número de cops  $N_{20}$  del DPSH i el  $N_B$  de l'assaig "Borrós" és aproximadament:

$$N_{20} \cdot 1,2 = N_B$$

S'ha estimat que són equivalents el número de cops  $N$  de l'assaig S.P.T i el número de cops  $N_B$  de l'assaig de penetració "Borrós".

- S'assagen 2 sondejos a rotació helicoïdal, realitzats a la cota natural del terreny, amb la realització de 6 assajos S.P.T. a diferents profunditats dels quals es van extreure 6 mostres representatives quan van ser testificades i identificades per un tècnic de l'empresa contractada durant la realització dels treballs. Les mostres extretes van ser recollides per un laboratori (Acreditat per la Direcció d'Arquitectura i Habitatge en l'àrea de Mecànica del Sòl – Assaigs de laboratori) i transportades al laboratori pel seu anàlisi.

De les mostres obtingudes s'han realitzat els següents assajos:

- Anàlisi granulomètrica (UNE 103 102).
- Límits d'Attenberg (UNE 103103 i 103104).
- Humitat Natural (UNE 103300).
- Contingut de sulfats solubles en sòls (UNE 103201).

#### 3.1.2.3. Resultats

La pressió admissible en una fonamentació ve limitada per dos factors:

- Seguretat contra l'esfondrament per trencament o punxonament del terreny, que depèn de la resistència d'aquest a la ruptura per un esforç tallant.
- Seguretat contra l'assentament del terreny que pot perjudicar l'estructura i que depèn de la compressibilitat del terreny, de la profunditat de la zona interessada per la càrrega funció de l'àrea carregada i de la tolerància de l'estructura als assentaments diferencials.

A partir de l'edificació projectada, una estructura mixta de formigó i acer definida per una gran llum i en vistes de les característiques geomecàniques dels nivells detectats al subsòl de la parcel·la, es recomana realitzar la

fonamentació per sota de la cota -1,20 [m] respecte la cota actual del terreny, al nivell 2 de llis sorrencs i sorres llimoses de color ocre superant en tot moment el nivell superficial de llims de color fosc.

La càrrega s'ha calculat en funció del nombre de cops sota la zona d'influència de la fonamentació ( $1,5 \cdot B$ ). Per al càlcul prenem un valor  $N_{20} = 12$  cops, que és el valor més desfavorable obtingut en els assaigs.

- Càrrega admissible:

Per a terrenys coherents la càrrega d'esfondrament és:

$$Q_h = C \cdot N_c$$

$C$  = Cohesió no dendrada del terreny ( $0,50q_u$ ).

$N_c$  = Factor de capacitat de càrrega per a sabata rectangular (6,20).

$q_u$  = Resistència a compressió simple per a llims sorrencs ( $N / 7,50$ ).

$$N_{S.P.T.} = N_{20} \cdot 1,20 = 14,40$$

$$q_u = 14,40 / 7,50 = 1,92 \text{ [Kp/cm}^2\text{]} \rightarrow C = 1,92 / 2 = 0,96 \text{ [Kp/cm}^2\text{]}$$

$$Q_h = C \cdot 6,20 = 5,95$$

La càrrega admissible, aplicant un factor de seguretat de 3 és igual:

$$Q_{adm} = Q_h / 3 = \mathbf{1,98 \text{ [Kp/cm}^2\text{]}}$$

### 3.1.3. Moviment de Terres

#### 3.1.3.1. Antecedents

La parcel·la on s'emplaça el nostre projecte, anteriorment estava destinada a l'aparcament dels vehicles emprats per la brigada de neteja de Cubelles, així també, de magatzem a l'aire lliure, per aquest fet, fa necessària la prèvia intervenció de maquinària per optimitzar les condicions en el terreny.

#### 3.1.3.2. Treballs previs

Els treballs previs ha realitzar en la parcel·la objecte del present projecte es descriuen a continuació en l'ordre establert a seguir:

Inicialment es procedirà a la neteja de la parcel·la, deixant la parcel·la totalment lliure de la vegetació existent, arbustos i plantes de petita alçada, així com es regularitzarà la superfície del terreny, eliminant els presents enderroc superficials, deixalles i terra vegetal derivats dels anteriors usos.

Un cop finalitzada la neteja es compactarà tota la superfície mitjançant un rodet vibrant llis fins aconseguir un grau mínim de compactació del 95% segons s'estableix en l'assaig de Proctor Modificat (P. M.). Els forats es sanejaran en la seva totalitat, emprant sorres granulades de perfil gruixut.

Un cop compactada la superfície de la parcel·la s'estendrà una capa de material granular de 15 centímetres d'espessor, que farà les funcions de plataforma de treball drenant, de manera que permeti el trànsit de la maquinària i l'execució de les obres en cas de pluges. El material granular seleccionat serà sauló determinat per les especificacions recomanades pel Plec de Prescripcions Tècniques Generals per Obres de Carreteres i Ponts (PG-3).

Característiques físiques del sauló aplicat per a la plataforma de treball:

Equivalent de sorra > 35

Material "no plàstic" segons UNE 103104

Coeficient de desgast de Los Angeles < 40 (resistència a la fragmentació)

Contingut de fins < 10%

Índex CBR > 10

Grandària màxima de les partícules = 20

La plataforma de treball es deixarà a nivell del carrer, per sobre de la cota en la qual quedarà la cara superior de les fonamentacions i sobre la que posteriorment es disposarà una capa de sahorres que farà de base a la solera de l'edifici tal com s'estableix el CTE.

#### 3.1.3.3. Replantejament i excavació

Finalment, compactat el terreny, es replantejarà i realitzarà l'excavació per mitjans mecànics.

Una vegada replantejats els elements estructurals de la instal·lació s'acotaran els nivells per a saber la zona i fondària de la sabates que es realitzarà amb una retroexcavadora petita, transportant les terres a l'abocador autoritzat per l'autoritat competent. Després es replantejarà perfectament la situació de les rases i bigues de lligat.

Una vegada feta l'excavació es realitzarà el repàs de les terres, per a rebre l'armadura de la fonamentació.

En compliment del Decret 201/1994 de 28 de juliol de la Generalitat de Catalunya, relatiu a la Regulació d'Enderrocs i Residus de la Construcció, el promotor certificarà que les operacions de quantificació i distribució dels residus es realitzin d'acord amb les determinacions del mencionat Decret i que el destí dels mateixos sigui un abocador o un gestor de reciclatge autoritzat, en acord amb les prescripcions i indicacions que es fixin en la llicència d'obres.

Queda expressament prohibit utilitzar el terreny de les parcel·les veïnes per a l'abastament de materials i el dipòsit de terres o runes, excepte autorització expressa dels propietaris.

### **3.2. Fonamentació**

La fonamentació constarà de sabates i bigues de lligat, sent tal i com es grafia al plànol de fonaments (núm. 9).

Les sabates i les rases de les bigues de lligat, una vegada realitzat un repàs manual, s'ompliran amb una capa de sanejament de 10 centímetres de gruix de formigó pobre.

Serà preceptiva la preparació de les provetes de formigó per a realitzar els assaigs destructius de resistència, amb document de resultats realitzat per un laboratori homologat, que serà entregat a la Direcció Facultativa conjuntament amb la resta de documents d'assaigs i certificats de qualitat dels diferents materials, d'acord amb les disposicions establertes pel CTE.

Els assaigs de formigó es procedirà amb un lot equivalent a dues sèries de quatre provetes pels fonaments i una sèrie per cada forjat i per cada grup de pilars de cada planta. Dos provetes de cada sèrie es trencaran als 7 dies i les dues restants als 28 dies. Per cada sèrie es farà un assaig de consistència mitjançant el con d'Abrams.

### **3.3. Accions a considerar**

En el dimensionat d'una estructura es necessari la determinació de les accions aplicades sobre la mateixa, per verificar el compliment dels requisits de seguretat estructural (capacitat de càrrega, l'estabilitat i les aptituds de servei) establerts per la normativa vigent.



### 3.3.1. Accions permanents

#### 3.3.1.1. *Pes propi*

El pes propi ha contemplar és el produït pels elements estructurals, tancaments i elements separadors, plaques tèrmiques solars, plaques fotovoltaïques, revestiments ( paviments, guarniments, falsos sostres), reomplerts de terres i equips fixes.

| Element             | Acció                      | Valor                            |
|---------------------|----------------------------|----------------------------------|
| Coberta d'acer Acer | Panel nervat PERFRISA®     | 12,50 Kg/m <sup>2</sup>          |
|                     | Plaques fotovoltaïques     | 13,50 Kg/m <sup>2</sup>          |
|                     | Per propi de la coberta    | Es contempla                     |
|                     | Sobrecàrrega d'ús          | 1,00 kN/m <sup>2</sup> o 2,00 kN |
| Coberta de Formigó  | Plaques solars tèrmiques   | 12,375 Kg/m <sup>2</sup>         |
|                     | Coberta ecològica          | 170,00 Kg/m <sup>2</sup>         |
|                     | Per propi de la cobertat   | Es contempla                     |
|                     | Sobrecàrrega d'ús          | 1,00 kN/m <sup>2</sup> o 2,00 kN |
| Tancament exteriors | Vidres <i>Climalit sgg</i> | 16,00 Kg/m <sup>2</sup>          |

**Taula 3.3.1.** Resum d'accions aplicades en el pes propi

#### 3.3.1.2. *Pretibat*

Es consideren en aquest punt les accions derivades del tibet que reben les armadures dels element prefabricats de formigó abans d'entrar en ús a l'obra. En el nostre cas no es aplicable ja que no estan preveuen elements prefabricats de formigó en l'estructura.

#### 3.3.1.3. *Accions del terreny*

Les accions del terreny són les derivades de l'empenta del mateix, tant les procedents del seu propi pes, com d'altres accions que actuïn sobre el mateix, així també, les accions degudes als seus desplaçaments i deformacions. S'avaluen i es tracten segons estableix el DB SE-C

### 3.3.2. Accions variables

#### 3.3.2.1. *Sobrecàrrega d'ús*

Es considera sobrecàrrega d'ús tots els pesos que puguin gravitar sobre l'edifici per raó del seu ús, inclosos tant dels efectes derivats del ús normal, persones, mobiliari, materials, conductes i en el seu cas vehicles, així com les derivades

de la utilització poc habitual, com acumulació de persones, o mobiliari en el cas d'un trasllat.

Així mateix, per a les comprovacions de capacitat de càrrega, s'ha de considerar una càrrega concentrada actuant a qualsevol punt de l'estructura. Aquesta càrrega es considerarà que actua simultàniament amb la sobrecàrrega uniformement distribuïda en les zones de circulació rodada i aparcaments de vehicles lleugers, i de forma independent i no simultània en la resta dels casos.

| Categoria d'ús |   | Subcategoria d'ús |  | Càrrega uniforme<br>[KN/m <sup>2</sup> ] | Càrrega concentrada<br>[KN] |
|----------------|---|-------------------|--|--|-----------------------------|
| G              | Cobertes accessibles<br>únicament para<br>conservació | G1                | Cobertes amb<br>inclinació inferior a<br>20° | 1  | 2                           |

**Taula 3.3.2.** Valors característics per la sobrecàrrega d'ús establerts pel CTE

#### 3.3.2.2. Acció del vent

L'acció del vent ve determinada per la distribució i el valor de les pressions que exerceix el vent sobre l'edifici. Les pressions resultants depenen de la forma i de les dimensions de la construcció, de les característiques i de la permeabilitat de la seva superfície, així com de la direcció, la intensitat i les ratxes del vent.

En l'edifici es comprovaran l'acció del vent en totes les direccions, independentment de l'existència de construccions contigües mitjaneres, encara que generalment serà suficient la consideració en dos sentits sensiblement ortogonals qualsevols. Per cada direcció s'ha de considerar l'acció en els dos sentits, succió i pressió.

- Coeficient d'exposició:

El coeficient d'exposició contempla els efectes de les turbulències originades per el relleu i la topografia del terreny.

| Grau d'aspra de l'entorn                         | Alçada del punt considerat [18 metres] |
|--|--|
| IV Zona urbana en general, industrial o forestal | 2,20                                   |

**Taula 3.3.3.** Valors del coeficient d'exposició establert pel CTE

- Coeficient eòlic de naus i construccions diàfanes

Coeficient aplicat a construccions sense forjats que connectin la totalitat de les façanes, individualitzant l'acció del vent en cada element de superfície exterior.

| Esveltesa en el pla paral·lel al vent | Àrea de forats en zones de succió respecte l'àrea total de forats de l'edifici [0] |
|---------------------------------------|--|
| $\leq 1$                              | 0,7  |

Taula 3.3.4. Coeficient de pressió interior establert pel CTE

- Zona eòlica (velocitat bàsica del vent)

A partir de la zona eòlica en la que es situa l'edifici, li correspon un valor característic de la velocitat mitjana del vent durant un període de 10 minuts, agafada en una zona plana i desprotegida del vent, des d'una alçada de 10 metres sobre el nivell de terra.

| Zona eòlica | Velocitat bàsica del vent [m/s] |
|-------------|---------------------------------|
| C           | 29,00                           |

Taula 3.3.5. Valor bàsic de la velocitat del vent establert pel CTE

3.3.2.3. Accions tèrmiques

L'acció tèrmica es basa en les deformacions i canvis geomètrics ocasionats pels canvis de temperatura. Segons DB SE-AE, en edificis amb elements estructurals de formigó o acer no serà necessari considerar accions tèrmiques si es disposen juntes de dilatació de manera que no existeixin elements continus de més de 40 metres. En el nostre cas, es preveuen juntes per elements continus màxims de 30 metres.

3.3.2.4. Neu

Els efectes de la neu depenen de la distribució i la intensitat de la càrrega de neu sobre l'edifici, i en particular sobre la coberta, depenen del clima, de l'emplaçament, del tipus de precipitacions, del relleu de l'entorn, de la geometria de l'edifici o de la coberta, dels efectes del vent, i dels intercanvis tèrmics en els paraments exteriors.

En cobertes lleugeres sensibles a la càrrega vertical, el DB SE-AE estima el valor de càrrega de neu per unitat de superfície en projecció horitzontal següent:

$$q_n = \mu \cdot s_k$$

$\mu$  = Coeficient de forma de la coberta

- Per a cobertes amb pendents menors o iguals a  $30^\circ$ , limitades inferiorment per cornises, es té un coeficient de forma  $\mu = 1$ , si no hi ha zones potencials d'acumulació de neu (exemple canvis de pendent en la coberta).

$s_k$  = Valor característic de sobrecàrrega de neu en projecció horitzontal

| Zona d'influència | Altitud [m] | $s_k$ [kN/m <sup>2</sup> ] |
|-------------------|-------------|----------------------------|
| Barcelona         | 0,00        | 0,40                       |

**Taula 3.3.6.** Valor característic de sobrecàrrega de neu establert pel CTE

### 3.3.3. Accions accidentals

#### 3.3.3.1. Sisme

Les accions sísmiques són les produïdes per les acceleracions dels sotracos sísmics. Aquestes estan regulades per la norma NSCE-02 (Norma de Construcció Sismoterrestre). La normativa exigeix l'aplicació a les construccions de "normal importància" amb pòrtics lligats entre si en totes les direccions, sempre que l'acceleració sísmica  $a_b$  sigui interior a  $0,08 \cdot g$ .

- El present projecte està catalogat com de "normal importància", englobant aquelles construccions la destrucció de les quals pot ocasionar víctimes, interrompre serveis necessaris per a la col·lectivitat o produir pèrdues econòmiques sense tractar-se d'un servei imprescindible.
- L'estructura projectada es considerada lligada, per corretges de façana i coberta, panells col·laborants i altres elements que componen l'estructura.
- L'acceleració sísmica bàsica  $a_b$  a la zona de Cubelles és de  $0,04 \cdot g$ .

Un cop analitzades les disposicions establertes per NSCE-02, s'estableix la no obligada aplicació en el present projecte, per tant, no es consideren accions sísmiques.

#### 3.3.3.2. Incendi

Entenem per accions d'incendi, les accions degudes a l'agressió tèrmica del incendi definida en el DB-SI.

En les zones de trànsit de vehicles destinats als serveis de protecció contra incendis, es considerarà una acció de  $20 \text{ kN/m}^2$  disposats en una superfície de 3 metres d'ample per 8 metres de llarg, en qualsevol de les posicions d'una banda de 5 metres d'ample, i les zones de maniobra, per on es preveu i es senyalitza el pas d'aquest tipus de vehicles.

Per a la comprovació local de les zones citades, es suposarà, independentment de l'apartat anterior, l'actuació d'una càrrega de 45 kN, actuant en una superfície quadrada de 200 mil·límetres de costat sobre el paviment acabat, en qualsevol dels seus punts.

#### 3.3.3.3. *Impacte*

Les accions sobre un edifici causades per un impacte accidental vindran determinades per la massa, la geometria i la velocitat del cos impactant, així com per la capacitat de deformació i amortiment tant del cos com de l'element projectat. En els punts de risc potencial es preveuran cantoneres i reforços per no malmetre l'estructura de l'edifici.

### 3.4. Estructura de formigó

En aquest apartat es defineixen els diferents element estructurals que componen l'estructura de formigó, components que són dimensionats segons el paràmetres establerts pel CTE.

#### 3.4.1. Memòria de càlcul

##### 3.4.1.1. *Normativa*

- DB-SE: Seguretat estructural.
- DB-SE-AE: Seguretat estructural. Accions en l'edificació.
- DB-SE-C: Seguretat estructural. Fonaments.
- DB-SE-A: Seguretat estructural. Acer.

##### 3.4.1.2. *Descripció dels elements estructurals*

Els elements estructurals es defineixen per les seves funcions i les seves característiques físiques, el material i el perfil amb el que estan projectats. En el

present projecte s'ha dissenyat una estructura de formigó amb la coberta plana de 5 metres d'alçada, amb una llum màxima entre pilars de 8 metres.

#### 3.4.1.2.1. SABATES

Les sabates de fonamentació són les encarregades de transmetre el pes de l'estructura sobre el terreny, assegurant l'estabilitat tant de l'estructura com la del terreny. Les sabates projectades són de formigó HA-25 (control estadístic) armades amb barres d'acer B400S (control normal).

#### 3.4.1.2.2. BIGUES DE LLIGAT

Les bigues de lligat, tal com el seu nom indica tenen la funció de lligar les sabates, assegurant que tota la fonamentació del edifici treballi conjuntament, augmentant l'estabilitat del terreny i millorant el rendiment de les sabates de fonamentació.

#### 3.4.1.2.3. PILARS

Els pilars estant destinats a suportar tant les accions gravitatòries com les accions del vent a les que està sotmesa l'estructura.

S'ha seleccionat un mateix perfil per tots els pilars que componen l'estructura, es tracta d'un perfil quadrat, de formigó HA-25 (control estadístic) armat amb barres d'acer B400S (control normal).

#### 3.4.1.2.4. BIGUES DE COBERTA

Les bigues de coberta estant destinades a lligar els pilars i els forjats que componen la coberta i suportar les accions que en deriven d'ella.

S'ha seleccionat un mateix perfil per totes les bigues que componen el forjat, es tracta d'una biga quadrada despenjada alineada amb el forjat, de formigó HA-25 (control estadístic) armat amb barres d'acer B400S (control normal).

#### 3.4.1.2.5. FORJATS

El forjat està destinat a suportar les accions gravitatòries i les accions del vent que afecten a l'estructura. Aquestes aniran subjectades mitjançant perns S400 a les bigues superiors de l'encavallada.

### 3.4.2. Resultats

#### 3.4.2.1. Antecedents

Per al càlcul i dimensionat de la totalitat de l'estructura de formigó que compona la instal·lació s'ha emprat el software "Cype, Arquitectura, Enginyeria i Construcció (versió 2007.1.d)" amb la llicència de l'Escola Politècnica Superior de Vilanova i la Geltrú.

Inicialment es projecta la planta de l'edifici. El software "CypeCad" a partir de la planta permet anar introduint en el software individualment tots els elements estructurals (pilars, bigues de coberta, forjats, sabates i les bigues de lligat) que componen la totalitat de l'estructura.

Un cop introduïts tots els elements estructurals, procedim a la introducció de les diferents càrregues que afecten a l'estructura a partir de les disposicions establertes pel CTE en la seva darrera actualització.

Finalment mitjançant el software "CypeCad" obtenim el dimensionat de les sabates, les bigues de lligat, els pilars, les bigues de coberta i forjats.

#### 3.4.2.2. Elements estructurals

Per tal d'entendre millor els resultats obtinguts mitjançant el software anteriorment descrit, a manera d'aclariment, definirem els elements estructurals segons la zona on s'ubiquen, facilitant la identificació dels elements estructurals amb resultats obtinguts. Resultats que podran ser fàcilment identificats en els plànols corresponents.

##### 3.4.2.2.1. SABATES

El software ens proporciona 6 tipus de sabates:

- Sabata "S-1": Es tracta d'una sabata quadrada excèntrica de formigó HA-25 (control estadístic) de 0,80 de costat i un canto de 0,50 metres. Armada en la part inferior amb barres d'acer B400S (control normal) amb una distribució longitudinal de 5 barres de 16 mil·límetres de diàmetre, col·locades horitzontalment cada 20 centímetres (5Ø16c/20). Transversalment es col·loquen 5 barres de 16 mil·límetres de diàmetre, col·locades horitzontalment cada 20 centímetres (5Ø16c/20).
- Sabata "S-2": Es tracta d'una sabata quadrada excèntrica de formigó HA-25 (control estadístic) de 1,05 metres de costat i 0,50 metres de

- canto. Armada en la part inferior amb barres d'acer B400S (control normal) amb una distribució longitudinal de 6 barres de 16 mil·límetres de diàmetre, col·locades horitzontalment cada 20 centímetres (6Ø20c/20). Transversalment es col·loquen 6 barres de 16 mil·límetres de diàmetre, col·locades horitzontalment cada 20 centímetres (6Ø20c/20).
- Sabata "S-3": Es tracta d'una sabata rectangular excèntrica de formigó HA-25 (control estadístic) de 1,10 · 2,10 metres de costat i un canto de 0,60 metres. Armada en la part inferior amb barres d'acer B400S (control normal) amb una distribució longitudinal de 5 barres de 20 mil·límetres de diàmetre, col·locades horitzontalment cada 26 centímetres (5Ø20c/26). Transversalment es col·loquen 9 barres de 16 mil·límetres de diàmetre, col·locades horitzontalment cada 26 centímetres (5Ø20c/26).
  - Sabata "S-4": Es tracta d'una sabata quadrada centrada de formigó HA-25 (control estadístic) de 1,50 de costat i un canto de 0,60 metres. Armada en la part inferior amb barres d'acer B400S (control normal) amb una distribució longitudinal de 7 barres de 20 mil·límetres de diàmetre, col·locades horitzontalment cada 26 centímetres (7Ø20c/26). Transversalment es col·loquen 7 barres de 20 mil·límetres de diàmetre, col·locades horitzontalment cada 26 centímetres (7Ø20c/26).
  - Sabata "S-5": Es tracta d'una sabata quadrada centrada de formigó HA-25 (control estadístic) de 1,50 de costat i un canto de 0,60 metres. Armada en la part inferior amb barres d'acer B400S (control normal) amb una distribució longitudinal de 8 barres de 16 mil·límetres de diàmetre, col·locades horitzontalment cada 20 centímetres (8Ø16c/20). Transversalment es col·loquen 8 barres de 16 mil·límetres de diàmetre, col·locades horitzontalment cada 20 centímetres (8Ø16c/20).
  - Sabata "S-8": Es tracta d'una sabata rectangular excèntrica de formigó HA-25 (control estadístic) de 1,40 · 0,75 metres de costat i un canto de 0,50 metres. Armada en la part inferior amb barres d'acer B400S (control normal) amb una distribució longitudinal de 8 barres de 16 mil·límetres de diàmetre, col·locades horitzontalment cada 20 centímetres (8Ø16c/20). Transversalment es col·loquen 8 barres de 16 mil·límetres de diàmetre, col·locades horitzontalment cada 20 centímetres (8Ø16c/20).



## 3.4.2.2.2. BIGUES DE LLIGAT

El software ens proporciona 3 tipus de bigues de lligat:

- Biga lligat "C.2": Es tracta d'una biga de lligat quadrada de formigó HA-25 (control estadístic) de 0,40 metres de costat. Armada en la part inferior i superior amb barres d'acer B400S (control normal) amb una distribució longitudinal de 2 barres de 16 mil·límetres de diàmetre, col·locades horitzontalment ( $2\varnothing 16$ ). Transversalment s'uneixen les 4 barres anteriors mitjançant 11 estreps de 8 mil·límetres de diàmetre, col·locats longitudinalment cada 30 centímetres ( $11\varnothing 8c/30$ ).
- Biga lligat "VC. T-1.1": Es tracta d'una biga de lligat rectangular de formigó HA-25 (control estadístic) de 0,40 metres de base per 0,50 metres d'alçada. L'armat de les bigues és d'acer B400S (control normal) distribuït longitudinalment. En la part inferior de la biga es col·loques horitzontalment 3 barres de 12 mil·límetres de diàmetre i una longitud de 4,39 metres ( $3\varnothing 12$ ), en el centre es col·loquen 2 barres perimetrals de 16 mil·límetres de diàmetre i una longitud de 4,44 metres ( $2\varnothing 16$ ) i en la part superior es col·loquen 4 barres horitzontalment de 16 mil·límetres de diàmetre i una longitud de 4,39 metres ( $4\varnothing 16$ ). Transversalment s'uneixen les 9 barres anteriors mitjançant 16 estreps de 8 mil·límetres de diàmetre, col·locats longitudinalment cada 20 centímetres ( $16\varnothing 8c/20$ ).
- Biga lligat "VC. T-2.1": Es tracta d'una biga de lligat rectangular de formigó HA-25 (control estadístic) de 0,31 metres base per 0,60 metres d'alçada. L'armat de les bigues és d'acer B400S (control normal) distribuït longitudinalment. En la part inferior de la biga es col·loques horitzontalment 3 barres de 12 mil·límetres de diàmetre i una longitud de 8,36 metres ( $3\varnothing 12$ ), en el centre es col·loquen 2 barres perimetrals de 12 mil·límetres de diàmetre i una longitud de 8,42 metres ( $2\varnothing 12$ ) i en la part superior es col·loquen 4 barres horitzontalment de 20 mil·límetres de diàmetre i una longitud de 8,72 metres ( $4\varnothing 20$ ). Transversalment s'uneixen les 9 barres anteriors mitjançant 33 estreps de 8 mil·límetres de diàmetre, col·locats longitudinalment cada 20 centímetres ( $16\varnothing 8c/20$ ).

## 3.4.2.2.3. PILARS

El software ens proporciona un únic resultat per a tots els pilars:

- Pilar tipus: Es tracta d'un pilar quadrat de formigó HA-25 (control estadístic) de 30 centímetres de costat. Armat amb 4 barres d'acer B400S (control normal) de 12 mil·límetres de diàmetre ( $4\varnothing 12$ )

distribuïdes en les quatre cantonades i unides per estreps del mateix acer de 6 mil·límetres de diàmetre col·locats verticalment cada 15 centímetres. La unió del pilar amb la sabata es realitza mitjançant la inclusió de 4 barres d'acer B400S (control normal) de 12 mil·límetres de diàmetre (4Ø16) entre l'arrel del pilar i el cap de la sabata.

#### 3.4.2.2.4. BIGUES DE FORJAT

El software ens proporciona 2 tipus de bigues de coberta depenent de la seva longitud:

- Biga de forjat "B-4": Es tracta d'una biga de coberta quadrada de formigó HA-25 (control estadístic) de 0,30 metres de costat. L'armat de les bigues és d'acer B400S (control normal) distribuït longitudinalment. En la part inferior de la biga es col·loquen horitzontalment 3 barres, 2 barres en els cantons, amb el cap a 90 graus de 12 mil·límetres de diàmetre i una longitud de 4,55 metres (2Ø12), en la part central inferior es col·loca una única barra de 10 mil·límetres de diàmetre i una longitud de 4,25 metres (1Ø10). En la part superior es col·loquen 2 barres en els cantons amb el cap a 90 graus de 10 mil·límetres de diàmetre i una longitud de 4,50 metres (2Ø10). La unió entre els pilars perimetrals i les bigues es realitza mitjançant 2 barres amb el cap a 90 graus de 10 mil·límetres de diàmetre i una longitud de 1,25 metres (2Ø10). En els pilars centrals la unió es realitza mitjançant 2 barres de 10 mil·límetres de diàmetre i una longitud de 1,80 metres (2Ø10).
- Biga de forjat "B-8": Es tracta d'una biga de coberta quadrada de formigó HA-25 (control estadístic) de 0,30 metres de costat. L'armat de les bigues és d'acer B400S (control normal) distribuït longitudinalment. En la part inferior de la biga es col·loquen horitzontalment 3 barres, 2 barres en els cantons, amb el cap a 90 graus de 16 mil·límetres de diàmetre i una longitud de 8,68 metres (2Ø16) i per reforçar el vinclament de la biga, es reforça la part central inferior amb una barra de 12 mil·límetres de diàmetre i una longitud de 4,80 metres (1Ø12). En la part superior es col·loquen 2 barres en els cantons amb el cap a 90 graus de 12 mil·límetres de diàmetre i una longitud de 8,68 metres (2Ø12). La unió entre els pilars perimetrals i les bigues es realitza mitjançant 2 barres amb el cap a 90 graus de 10 mil·límetres de diàmetre i una longitud de 2,10 metres (2Ø10).

En els dos casos les barres es lligant mitjançant estreps d'acer B400S (control normal) de 6 mil·límetres de diàmetre col·locats transversalment, amb una distància entre estreps de 15 centímetres.

#### 3.4.2.2.5. FORJATS

El software ens proporciona 2 resultats pels diferents forjats de la coberta:

- Forjat 1: Es tracta d'un forjat compostat per una llosa mixta de formigó HA-25 (control estadístic) i xapa col·laborant EUROCOL 60, que donen un canto de forjat de 30 centímetres. La xapa col·laborant té 1 mil·límetre de gruix, amb una distància de intereix de 205 mil·límetres, un ample superior de 84 mil·límetres, un ample inferior 58 mil·límetres i un canto de 59 mil·límetres.
- Forjat 1: Es tracta d'un forjat compostat per una llosa mixta de formigó HA-25 (control estadístic) i xapa col·laborant EUROCOL 60, que donen un canto de forjat de 30 centímetres. La xapa col·laborant té 0,75 mil·límetre de gruix, amb una distància de intereix de 205 mil·límetres, un ample superior de 84 mil·límetres, un ample inferior 58 mil·límetres i un canto de 59 mil·límetres.

### 3.5. Estructura d'acer

En aquest apartat es defineixen els diferents element estructural que componen l'estructura d'acer, components que són dimensionats segons el paràmetres establerts pel CTE.

#### 3.5.1. Memòria de càlcul

##### 3.5.1.1. Normativa

- DB-SE: Seguretat estructural
- DB-SE-AE: Seguretat estructural. Accions en l'edificació
- DB-SE-C: Seguretat estructural. Fonaments
- DB-SE-A: Seguretat estructural. Acer

### 3.5.1.2. Descripció dels elements estructurals

Els elements estructurals es defineixen per les seves funcions i les seves característiques físiques, el material i el perfil amb el que estan projectats. En el present projecte s'ha dissenyat un pòrtic a una sola aigua, amb tres pilars asimètrics que aguanten l'encavallada, tot unit mitjançant les corretges de coberta i de façana.

#### 3.5.1.2.1. SABATES

Les sabates de fonamentació són les encarregades de transmetre el pes de l'estructura sobre el terreny, assegurant l'estabilitat tant de l'estructura com la del terreny. Les sabates projectades són de formigó HA-25 (control estadístic) armades amb barres d'acer B400S (control normal).

#### 3.5.1.2.2. BIGUES DE LLIGAT

Les bigues de lligat, tal com el seu nom indica tenen la funció de lligar les sabates, assegurant que tota la fonamentació del edifici treballi conjuntament, augmentant l'estabilitat del terreny i millorant el rendiment de les sabates de fonamentació.

Les bigues de lligat projectades són de formigó HA-25 (control estadístic) armades amb barres d'acer B400S (control normal). Aquestes es lliguen a les sabates mitjançant estreps d'acer B400S (control normal) col·locats en els extrems de la biga.

#### 3.5.1.2.3. PLAQUES D'ANCORATGE

Les plaques d'ancoratge són les destinades a lligar cada un dels pilars amb la corresponent sabata, assegurant una perfecta subjecció, impedit-ne els moviments i desplaçaments.

S'han seleccionat plaques d'ancoratge d'acer B400S.

#### 3.5.1.2.4. PILARS

Els pilars estant destinats a suportar tant les accions gravitatòries com les accions del vent a les que és sotmès l'edifici.

S'ha seleccionat un mateix perfil pels tres pilars que componen cada pòrtic, es tracta d'un perfil metàl·lic, armat i quadrat (Cold Formed SHS), subministrat per la casa Codesa, S.A. El material seleccionat per als pilars és l'acer S275.

#### 3.5.1.2.5. CORRETGES DE COBERTA

Les corretges de coberta estant destinades a suportar les accions gravitatòries i les accions del vent que afecten a la coberta i unir tots els pòrtics. Aquestes aniran subjectades mitjançant perns S400 a les bigues superiors de l'encavallada.

S'ha seleccionat un perfil d'obra metàl·lic i conformat en C (CF) d'acer S235.

#### 3.5.1.2.6. CORRETGES DE FAÇANA

Les corretges de façana estant destinades a subjectar els vidres que es col·loquen en les façanes de l'edifici i unir tots els pòrtics.

Per aquestes corretges s'ha seleccionat un perfil d'obra metàl·lic, armat i quadrat (SHS) d'acer S235 que aniran subjectades als pilars mitjançant perns d'acer S400.

#### 3.5.1.2.7. ENCAVALLADA

L'encavallada és l'encarregada de suportar les accions gravitatòries i les accions del vent derivades de les corretges de coberta. L'encavallada la dividim en tres elements, que depenent de la seva funció tindran una dimensió o una altra depenent de la sol·licitació a la que estant sotmesos, parlem dels elements del cordó superior, dels element del cordó inferior i dels element diagonals.

Per a tots aquests elements s'ha seleccionat un perfil d'obra metàl·lic, armat i quadrat (SHS) d'acer S275 que aniran subjectats entre ells mitjançant la soldadura.

### 3.5.2. Resultats

#### 3.5.2.1. Antecedents

Per al càlcul i dimensionat de la totalitat de l'estructura d'acer que compona la instal·lació s'ha emprat el software "Cype, Arquitectura, Enginyeria i Construcció (versió 2007.1.d)" amb la llicència de l'Escola Politècnica Superior de Vilanova i la Geltrú.

Inicialment es projecte el pòrtic mitjançant el software "Generador de Pòrtics" on introduïm les diferents càrregues i obtenim el dimensionat de les corretges de coberta i de les corretges de façana.

Un cop dimensionades les corretges s'exporta el pòrtic al software "Metal 3D", on acabem de projectar i dibuixar l'estructura, degut a les limitacions que té el software utilitzat en el pas inicial. Un cop establertes la totalitat de les disposicions que afecten a l'estructura, obtenim el dimensionat de la resta d'elements estructurals metàl·lics, els pilars i l'encavallada.

Finalment exportant l'estructura dimensionada al software "CypeCad" obtenim el dimensionat de les sabates, les bigues de lligat i les plaques d'ancoratge.

La normativa d'aplicació en que es basen els càlculs de dimensionat és segons les disposicions establertes pel CTE en la seva darrera actualització.

#### 3.5.2.2. *Elements estructurals*

Per tal d'entendre millor els resultats obtinguts mitjançant el software anteriorment descrit, a manera d'aclariment, definirem els elements estructurals segons la zona on s'ubiquen, facilitant la identificació dels elements estructurals amb resultats obtinguts. Resultats que podran ser fàcilment identificats en els plànols corresponents.

##### 3.5.2.2.1. SABATES

El software ens proporciona 2 tipus de sabates:

- Sabata "S-6": Es tracta d'una sabata rectangular de formigó HA-25 (control estadístic) de 2,75 · 3,95 metres de costat i un canto de 0,90 metres. Armada en la part inferior i superior amb barres d'acer B400S (control normal) amb una distribució longitudinal de 32 barres de 12 mil·límetres de diàmetre, col·locades horitzontalment cada 12,50 centímetres (32Ø12c/12,50). Transversalment es col·loquen 23 barres de 12 mil·límetres de diàmetre, col·locades horitzontalment cada 12,50 centímetres (23Ø12c/12,50).
- Sabata "S-7": Es tracta d'una sabata rectangular de formigó HA-25 (control estadístic) de 6,97 · 1,55 metres de costat i un canto de 1,55 metres. Armada en la part inferior i superior amb barres d'acer B400S (control normal) amb una distribució longitudinal de 34 barres de 20 mil·límetres de diàmetre, col·locades horitzontalment cada 20,00 centímetres (34Ø20c/20). Transversalment es col·loquen 8 barres de 20 mil·límetres de diàmetre, col·locades horitzontalment cada 20 centímetres (8Ø20c/20).

#### 3.5.2.2.2. BIGUES DE LLIGAT

El software ens proporciona la següent biga de lligat:

- Biga lligat "C.2": Es tracta d'una biga de lligat quadrada de formigó HA-25 (control estadístic) de 0,40 metres de costat. Armada en la part inferior i superior amb barres d'acer B400S (control normal) amb una distribució longitudinal de 2 barres de 16 mil·límetres de diàmetre, col·locades horitzontalment (2Ø16). Transversalment s'uneixen les 4 barres anteriors mitjançant 11 estreps de 8 mil·límetres de diàmetre, col·locats longitudinalment cada 30 centímetres (11Ø8c/30).

#### 3.5.2.2.3. PLAQUES D'ANCORATGE

El software ens proporciona 2 tipus de plaques d'ancoratge:

- Plaques extrems: Es tracta d'una placa d'ancoratge quadrada d'acer B400S (control normal) de 450 mil·límetres de costat i 18 mil·límetres de gruix. El conjunt rigiditat mitjançant dues plaques de 6 mil·límetres de gruix i 100 mil·límetres d'alçada. Unida a la sabata de fonamentació mitjançant 6 perns transversals de 20 mil·límetres de diàmetre i 50 centímetres de longitud, col·locats cada 185 mil·límetres a una distància 40 mil·límetres respecte els extrems de la placa.
- Placa "P-7": Es tracta d'una placa d'ancoratge quadrada d'acer B400S (control normal) de 550 mil·límetres de costat i 18 mil·límetres de gruix. El conjunt rigiditat mitjançant 2 plaques de 8 mil·límetres de gruix, 2 plaques de 9 mil·límetres i 150 mil·límetres d'alçada. Unida a la sabata de fonamentació mitjançant 12 perns perimetrals de 25 mil·límetres de diàmetre i 45 centímetres de longitud, col·locats cada 156,7 mil·límetres a una distància 40 mil·límetres respecte els extrems de la placa.

#### 3.5.2.2.4. PILARS

El software ens proporciona el mateix perfil per a tots els pilars:

- Pilars: Es tracta dels pilars situats de l'estructura de perfil metàl·lic, quadrat SHS 250·8.0, d'acer S275 (control normal) i un pes de 59,02 Kg/metre. Subministrats per l'empresa Codesa, S.A. ja que els perfils convencionals d'obra no tenen la suficient dimensió.

Es preveu la unió del pilars centrals amb pilars extrems més propers mitjançant elements diagonals de perfil metàl·lic, quadrat SHS 60·30, d'acer S275 (control normal) i un pes de 5,18 Kg/metre. A efectes decoratius, es taparan els

elements diagonals mitjançant plaques d'acer de 5 mil·límetres de gruix, que per necessitats de manteniment podran ser extraïbles.

#### 3.5.2.2.5. CORRETGES DE COBERTA

El software ens proporciona la següent dimensió per les corretges de coberta:

- Corretges de coberta: Es tracta de corretges de perfil metàl·lic, conformat en "C" CF-160·3.0, d'acer S235 (control normal) i un pes de 7,07 Kg/metre. Col·locades a una distància entre corretges de 1,20 metres i fixades a l'encavallada rígidament.

#### 3.5.2.2.6. CORRETGES DE FAÇANA

El software ens proporciona la següent dimensió per les corretges de façana:

- Corretges de façana: Es tracta de corretges de perfil d'obra, metàl·lic, quadrat #90·3.0, d'acer S275 (control normal) i un pes de 7,93 Kg/metre. Col·locades a una distància entre corretges de 1,20 metres i fixades als pilars rígidament.

#### 3.5.2.2.7. ENCAVALLADA

S'ha projectat una encavallada en gelosia, pel seu dimensionat l'hem dividit en tres grups de bigues, les bigues del cordó superior, les bigues diagonals i les bigues del cordó inferior.

Per reduir el vinclament de les bigues del cordó inferior, ja aquestes no disposen de la rigidesa que aporten les corretges de coberta, es lliga el cordó inferior mitjançant cables d'acer amb el cordó superior, col·locant un cable per cada dos nusos del cordó inferior. El cable només treballarà a tracció.

- Cordó superior: Es tracta de bigues de perfil d'obra, metàl·lic, quadrat #160·6.0, d'acer S275 (control normal), soldades entre si i un pes de 28,02 Kg/metre.
- Diagonals: Es tracta de bigues de perfil d'obra, metàl·lic, quadrat #160·5.0, d'acer S275 (control normal), soldades entre si i un pes de 23,63 Kg/metre.
- Cordó inferior: Es tracta de bigues de perfil d'obra, metàl·lic, quadrat #170·8.0, d'acer S275 (control normal), soldades entre si i un pes de 38,93 Kg/metre.

#### 3.5.2.2.8. CABLES ESTRUCTURALS



Per tal de donar solidesa a l'estructura es lliga el cordó inferior de l'encavallada amb el cordó superior de les encavallades del costat. Per a una distància de dos nusos del cordó inferior es lliga mitjançant un cable d'acer inoxidable 316 amb el nus següent del cordó superior de l'encavallada, reduint d'aquesta manera el coeficient de vinclament al que estant sotmeses les bigues que conformen el cordó inferior.

El cable treballa a tracció, lligant cada pòrtic per ambdues bandes, reduint el coeficient de vinclament ( $\beta$ ) a 2.

- Característiques del cable:

| <b>Cable acer inoxidable 316</b> |          |
|----------------------------------|----------|
| Cable Ø [mm]                     | 14       |
| Càrrega de ruptura [Kg]          | 13.720   |
| Composició                       | 1 · 19   |
| Qualitat                         | AISI 316 |
| Límit elàstic [%]                | 70       |

**Taula 3.5.1.** Valors característics del cable estructural

### 3.6. Cobertes

L'edifici projectat està compost per tres cobertes diferents, destinades cadascuna a una funció. Tenim una coberta ecològica amb finalitats decoratives i ambientals, una coberta destinada a la producció d'aigua calenta sanitària, i finalment la coberta que cobreix l'estructura de metall que està destinada a la producció d'electricitat.

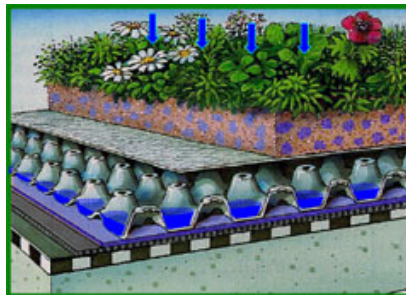
#### 3.6.1. Coberta ecològica

La coberta ecològica de caràcter semi- intensiu, es troba a la part superior del forjat est de l'estructura de formigó.

La coberta està distribuïda per capes, segons la funció que li correspon.

- En la primera capa hi trobem la vegetació de petita alçada.
- En la segona capa hi trobem els substrat seleccionat determinat a partir de la vegetació plantada amb un gruix màxim 10 centímetres.

- La tercera capa està composta per una placa drenant i capaç de retenir l'aigua de pluja (Floradrain FD 40) d'un gruix de 4 centímetres.
- La quarta capa la compon una manta destinada a retenir l'aigua de pluja i aïllar de les humitats (SSM 45).
- En la cinquena capa es col·loca una làmina de PVC de 4 mil·límetres de gruix (IMPERTOP AZS 2002) resistent als microorganismes i a les arrels.
- La sisena i darrera capa es col·loca una fibra de polièster i polipropilè aïllant (VICOMTEX).



### 3.6.2. Coberta ACS

La coberta ACS és la destinada a la producció d'aigua calenta sanitària, situada a la coberta sud de l'estructura de formigó.

La coberta tindrà una inclinació del 2% cap a l'exterior del edifici per a l'evacuació de les aigües pluvials. En la part superior del forjat es col·locarà aïllant amb làmina de poliestirè expandit tipus III (franja blava) amb un gruix de 40 mil·límetres recobert per pedres de riu.

Cada mòdul de quatre plaques tèrmiques anirà collat al forjat mitjançant 16 cargols M40 d'acer B400S de 5 centímetres de longitud.

### 3.6.3. Coberta de l'estructura d'acer

La present coberta està destinada a cobrir la totalitat de l'estructura d'acer i a la vegada ser la base de les plaques solars fotovoltaïques.

Coberta de panell nervat PERFISA® composta per dos paràmetres metàl·lics amb un nucli d'espuma de poliuretà i de tapajuntes. El tapajuntes té la finalitat de garantir l'estanquitat, cobrint i protegint les fixacions de la corrosió.

- Característiques:

| Dimensions i pesos  |                         |
|---------------------|-------------------------|
| Espessor nominal    | 30 [mm]                 |
| Ample del panell    | 900 [mm]                |
| Longitud del panell | màxim o normal 12 [m]   |
| Alçada del perfil   | 65 [mm] amb tapajuntes  |
| Pes                 | 12 [kg/m <sup>2</sup> ] |

**Taula 3.7.1.** Característiques tècniques del panell nervat PERFISA®

| Coeficient de transmissió tèrmica |                                    |                              |
|-----------------------------------|------------------------------------|------------------------------|
| Espessor nominal [mm]             | k en [kcal/(m <sup>2</sup> ·h·°C)] | k en [W/(m <sup>2</sup> ·k)] |
| 30                                | 0,36                               | 0,43                         |

**Taula 3.7.2.** Coeficient de transmissió tèrmica del panell nervat PERFISA®

| Coeficients d'absorció acústica |                        |
|---------------------------------|------------------------|
| Freqüència [Hz]                 | Absorció acústica [dB] |
| 125                             | 25,00                  |
| 250                             | 27,50                  |
| 500                             | 29,00                  |
| 1.000                           | 28,50                  |
| 2.000                           | 31,00                  |
| 4.000                           | 37,50                  |

**Taula 3.7.3.** Coeficient d'absorció acústica del panell nervat PERFISA® (TI) mitja 28[dB]

### 3.7. Tancaments exteriors

Per a satisfer les necessitats establertes pel CTE s'han seleccionat dos tipus de tancaments, segons la façana on estant situats, el vidre i la fàbrica.

#### 3.7.1. Tancaments de vidre

Per a la façana nord i la totalitat de les façanes de l'estructura de formigó s'han projectat de vidre embotonat, que adquireix un comportament mecànic autoportant podent-lo subjectar de forma puntual (botons) a les corretges de

façana prèviament dimensionades. L'estanquitat del pla de la façana correspon als vidres, segellats a testa de les llunes de vidre mitjançant silicona estructural.

El vidre seleccionat Climalit® Sgg SWISSPACER® de color fosc està distribuït en llunes rectangulars de 1,20 metres d'alt, 2,00 metres de llarg i un gruix de 8 mil·límetres, dimensions que satisfan les disposicions establertes per la normativa d'aplicació.

- Característiques:

| Dimensions i pesos |                         |
|--------------------|-------------------------|
| Espessor nominal   | 8 [mm]                  |
| Alçada de la lluna | 1,20 [m]                |
| Base de la lluna   | 2,00 [m]                |
| Pes                | 16 [kg/m <sup>2</sup> ] |

**Taula 3.7.4.** Característiques tècniques del vidre Climalit® Sgg SWISSPACER®

| Coeficient de transmissió tèrmica |                              |
|-----------------------------------|------------------------------|
| Espessor nominal [mm]             | k en [W/(m <sup>2</sup> ·k)] |
| 8                                 | 0,29                         |

**Taula 3.7.5.** Coeficient de transmissió tèrmica del vidre Climalit® Sgg SWISSPACER®

| Coeficient d'atenuació acústica |         |
|---------------------------------|---------|
| Espessor nominal [mm]           | Rw [dB] |
| 8                               | 37      |

**Taula 3.7.5.** Coeficient d'atenuació acústica del vidre Climalit® Sgg SWISSPACER®

### 3.7.2. Tancaments de fàbrica

Les parets dels tancament exteriors de les façanes est i oest de l'edifici seran a base de blocs de formigó amb càmera d'aire de 20 centímetres de gruix, 40 centímetres de longitud i un alçada de 20 centímetres. Armats amb barres d'acer B400S (control normal), revestides interiorment amb plaques de Pladur Term XPS a fi de garantir la total estanquitat que estableixen les disposicions del CTE.

A efectes decoratius en la part exterior de la façana d'obra es preveu la instal·lació d'aplatat de rajola semblant al marbre de color rovellat de 30 centímetres d'alt, 60 centímetres de llarg i 2 centímetres de gruix.

| Dimensions i pesos                |          |
|-----------------------------------|----------|
| Espessor nominal blocs de formigó | 20 [cm]  |
| Espessor nominal Pladur Term XPS  | 7,5 [cm] |
| Espessor nominal aplacat rajola   | 2 [cm]   |

Taula 3.7.4. Característiques tècniques dels tancaments de fàbrica

| Coeficient de transmissió tèrmica |                              |
|-----------------------------------|------------------------------|
| Espessor nominal [cm]             | k en [W/(m <sup>2</sup> ·k)] |
| 30                                | 0,38                         |

Taula 3.7.5. Coeficient de transmissió tèrmica dels tancaments de fàbrica

| Coeficient d'atenuació acústica |         |
|---------------------------------|---------|
| Espessor nominal [mm]           | Rw [dB] |
| 8                               | 66      |

Taula 3.7.5. Coeficient d'atenuació acústica dels tancaments de fàbrica

### 3.7.3. Tancaments interiors i acabats

Els tancaments interiors es realitzaran amb parets de totxo de 7 centímetres de gruix, 20 centímetres d'alçada i 40 centímetres de costat, enganat amb morter M-40 de ciment pòrtland. En l'encontre dels envans amb el sostre, es deixarà una franquícia de 2 centímetres, que es remuntarà amb morter de ciment pòrtland.

Es realitzaran les particions amb totxos de 29 centímetres de longitud, 14 centímetres d'ample i 7 centímetres d'alçada, en les parets dels vestuaris i lavabos on s'hagin d'encastar conduccions d'aigua, electricitat o qualsevol tipus d'instal·lacions, la franquícia de 2 centímetres deixada en el sostre es remuntarà amb morter de ciment pòrtland. Arrebossat de morter M-40b a l'interior de les peces humides de l'edifici.

Els vestuaris aniran enrajolats amb ceràmica vidrada de 20x20 cm fins l'alçada de sostre amb encontres sobre taulell inclòs aquest que serà de marbre del país. Els banys també aniran enrajolats amb ceràmica vidrada de 20x20 fins al sostre.

Sostres i les altres particions del interior de l'edifici aniran enguixades a bona vista i pintades. Arestes i angles rectes, els encontres entre parets es protegiran amb cantoneres de PVC.

### **3.8. Paviments**

#### **3.8.1. Pista de joc**

El paviment seleccionat per a la pista de joc és tracta d'un parquet de classe 2, elàstic i rígid a la flexió amb una ampla superfície de deformació que contribueix a la protecció del aparell locomotor i reduir al màxim el risc de lesions dels esportistes.

#### **3.8.2. Vestuaris, infermeria i banys**

Els vestuaris al tractar-se d'una zona de risc, tant al lliscament o als agents bacterians s'ha seleccionat un paviment que permet caminar descalç amb total seguretat per les zones humides. Paviment de classe 3, es tracte del "Altro T20" d'un gruix de 2 mil·límetres, destaca per la seva fàcil neteja, higiènic contra els agents bacterians, impermeable, i antilliscant.

#### **3.8.3. Altres**

Els altres elements comuns que conformen l'edifici s'ha seleccionat un paviment contra lliscament "Altro VM20/20SD". Paviment de recobriment de 2 mil·límetres de gruix que ofereix una seguretat contra el lliscament de classe 2 que destaca per la seva resistència l'acumulació de càrregues electrostàtiques, flexibilitat i facilitat de manteniment.

### **3.9. Grades**

Les grades estant composades per una estructura de formigó prefabricat.

Aquesta estructura està formada per pilars de dimensions quadrades de 40 centímetres de costat. Pilars que assoleixen una alçada màxima de 4,02 metres i una alçada mínima de 0,96 metres. Sobre aquests pilars, es recolzen les bigues encarregades de suportar el pes de les grades, de 30 centímetres de canto i 50 centímetres de base. Sobre aquestes bigues es recolzen les plaques de formigó prefabricat on es collaran els seients i permetran la circulació de les persones.

En la part inferior de les grades es situaran lavabos per al públic assistent a la instal·lació. Aquests disposaran de lavabos adaptats per a persones de mobilitat reduïda i estaran construïts amb els mateixos materials que els vestuaris.



## 4. Compliment del CTE

En el següent apartat es justifica el compliment del marc normatiu establert en El Codi Tècnic de l'Edificació (CTE - 2006), d'obligada aplicació pels edificis de nova construcció.

En la justificació d'aquest marc normatiu es resumeix l'elecció dels elements constructius de l'edifici a partir de les imposicions i recomanacions del CTE. Queden fora d'estudi les exigències sobre instal·lacions elèctriques i de fluids per no estar contemplades en el projecte.

Els Documents Bàsics establerts pel CTE objecte d'estudi són els següents:

- DB-SE: Seguretat estructural.
- DB-SE-AE: Seguretat estructural. Accions en l'edificació.
- DB-SE-C: Seguretat estructural. Fonaments.
- DB-SE-A: Seguretat estructural. Acer.
- DB-SE-F: Seguretat estructural. Fàbrica.
- DB-SI: Seguretat en cas d'incendi.
- DB-SU: Seguretat d'utilització.
- DB-HS: Salubritat.
- DB-HE: Estalvi d'energia.

### 4.1. DB-SE. Seguretat estructural

El Document Bàsic de Seguretat estructural estableix els requeriments necessaris per a la comprovació estructural:

- Determinar les situacions de dimensionat que resulten determinants.
- Establir les accions que s'han de contemplar i els models adequats per a l'estructura.



- Realitzar l'anàlisi estructural, adoptant mètodes de càlcul adequats a cada problema.
- Verificar que, per les situacions de dimensionat corresponents, no es sobrepassaran els estats límits.

#### 4.1.1. Generalitats

L'anàlisi estructural es realitza mitjançant models establerts pel software utilitzat "Cype, Arquitectura, Enginyeria i Construcció (versió 2007.1.d)" que contemplin les denominades accions variables, que representen quantitats físiques que caracteritzen les accions, influències ambientals, propietats dels materials i del terreny, dades geomètriques, etc.

##### 4.1.1.1. Accions

Les accions es classifiquen segons:

- Accions permanents: Aquelles que actuen en tot moment sobre l'edifici de manera constant.
- Accions variables: Aquelles que poden actuar o no sobre l'edifici, com les degudes al ús o les accions climàtiques.
- Accions accidentals: Aquelles que la probabilitat d'ocurrència és molt baixa però molt important, com els sismes, els incendis, els impactes o les explosions.

Les magnituds de les accions es descriuen per diversos valors representatius, depenent de les altres accions que es considerin simultàniament, tals com el valor característic de combinació, freqüent o casi permanent.

##### 4.1.1.2. Verificacions

Es verifiquen els diferents estats límits mitjançant coeficients parcials, per determinar l'efecte de les accions, així com la resposta estructural. S'utilitzen valors de càlcul de les variables, obtinguts a partir dels seus valors característics i multiplicant-los o dividint-los pels corresponents coeficients parcials depenent de les accions i la resistència, respectivament.

Els diferents coeficients venen determinats per les següents taules:

| Tipus de verificació | Tipus d'acció          | Situació persistent o transitòria |           |
|----------------------|------------------------|-----------------------------------|-----------|
|                      |                        | Desfavorable                      | Favorable |
| Resistència          | Pes propi              | 1,35                              | 0,80      |
|                      | Embranzida del terreny | 1,35                              | 0,70      |
|                      | Variable               | 1,50                              | 0         |
| Estabilitat          | Pes propi              | 1,10                              | 0,90      |
|                      | Embranzida del terreny | 1,35                              | 0,80      |
|                      | Variable               | 1,50                              | 0         |

**Taula 4.1.1.** Coeficients parcials de seguretat ( $\gamma$ ) establerts pel CTE

|  | $\Psi_1$ | $\Psi_2$ | $\Psi_3$ |
|--|----------|----------|----------|
| Cobertes accessibles únicament pel manteniment (H) | 0,0      | 0,0      | 0,0      |
| Neu, altituds $\leq 1000$ metres                   | 0,5      | 0,2      | 0,0      |
| Vent   | 0,6      | 0,5      | 0,0      |
| Temperatura  | 0,6      | 0,5      | 0,0      |
| Accions variables del terreny                      | 0,7      | 0,7      | 0,7      |

**Taula 4.1.1.** Coeficients de simultaneïtat establerts pel CTE

## 4.2. DB-SE AE. Seguretat estructural. Accions en l'edificació

El present Document Bàsic determina les accions sobre els edificis, per verificar el compliment dels requisits de seguretat estructural (capacitat portant i estabilitat) i aptitud de servei, establerts en el DB-SE.

### 4.2.1. Accions permanents

#### 4.2.1.1. Pes propi

El pes propi ha contemplar és el produït pels elements estructurals, tancaments i elements separadors, plaques tèrmiques solars, plaques fotovoltaïques, revestiments (paviments, guarniments, falsos sostres), reomplerts de terres i equips fixos.

#### 4.2.1.2. Pretibat

Es consideren en aquest punt les accions derivades del tibet que reben les armadures dels element prefabricats de formigó abans d'entrar en ús a l'obra.

En el nostre cas no es aplicable ja que no es preveuen en l'estructura elements prefabricats de formigó.

#### 4.2.1.3. Accions del terreny

Les accions del terreny són les derivades de l'empenta del mateix, tant les procedents del seu propi pes, com d'altres accions que actuïn sobre el mateix, així també, les accions degudes als seus desplaçaments i deformacions. S'avaluen i es tracten segons estableix el DB SE-C

### 4.2.2. Accions variables

#### 4.2.2.1. Sobrecàrrega d'ús

Es considera sobrecàrrega d'ús tots els pesos que puguin gravitar sobre l'edifici per raó del seu ús, inclosos tant dels efectes derivats del ús normal, persones, mobiliari, materials, conductes i en el seu cas vehicles, així com les derivades de la utilització poc habitual, com acumulació de persones, o mobiliari en el cas d'un trasllat.

És d'obligada aplicació per a totes les estructures contemplar una sobrecàrrega mínima d'ús, a partir de les característiques geomètriques i les necessitats a cobrir.

| Categoria d'ús |   | Subcategoria d'ús |  | Càrrega uniforme<br>[KN/m <sup>2</sup> ] | Càrrega concentrada<br>[KN] |
|----------------|---|-------------------|--|--|-----------------------------|
| G              | Cobertes accessibles<br>únicament para<br>conservació | G1                | Cobertes amb<br>inclinació inferior a<br>20° | 1  | 2                           |

**Taula 4.2.1** Valors característics per la sobrecàrrega d'ús establerts pel CTE

#### 4.2.2.2. Acció del vent

L'acció del vent ve determinada per la distribució i el valor de les pressions que exerceix el vent sobre l'edifici. Les pressions resultants depenen de la forma i de les dimensions de la construcció, de les característiques i de la permeabilitat de la seva superfície, així com de la direcció, la intensitat i les ratxes del vent.

En l'edifici es comprovaran l'acció del vent en totes les direccions, independentment de l'existència de construccions contigües mitjaneres, encara que generalment serà suficient la consideració en dos sentits sensiblement

ortogonals qualsevols. Per cada direcció s'ha de considerar l'acció en els dos sentits, succió i pressió.

#### 4.2.2.3. Accions tèrmiques

L'acció tèrmica es basa en les deformacions i canvis geomètrics ocasionats pels canvis de temperatura. Segons DB SE-AE, en edificis amb elements estructurals de formigó o acer no serà necessari considerar accions tèrmiques si es disposen juntes de dilatació de manera que no existeixin elements continus de més de 40 metres. En el nostre cas, es preveuen juntes per elements continus màxims de 30 metres.

#### 4.2.2.4. Neu

Els efectes de la neu depenen de la distribució i la intensitat de la càrrega de neu sobre l'edifici, i en particular sobre la coberta, depenen del clima de l'emplaçament, del tipus de precipitacions, del relleu de l'entorn, de la geometria de l'edifici o de la coberta, dels efectes del vent, i dels intercanvis tèrmics en els paraments exteriors.

### 4.2.3. Accions accidentals

#### 4.2.3.1. Sisme

Les accions sísmiques són les produïdes per les acceleracions dels sotracos sísmics. Aquestes estan regulades per la norma NSCE-02 (Norma de Construcció Sismoterrestre). La normativa exigeix l'aplicació a les construccions de "normal importància" amb pòrtics lligats entre si en totes les direccions, sempre que l'acceleració sísmica  $a_b$  sigui interior a  $0,08 \cdot g$ .

#### 4.2.3.2. Incendi

Entenem per accions d'incendi, les accions degudes a l'agressió tèrmica del incendi definida en el DB-SI.

#### 4.2.3.3. Impacte

Les accions sobre un edifici causades per un impacte accidental vindran determinades per la massa, la geometria i la velocitat del cos impactant, així com per la capacitat de deformació i amortiment tant del cos com de l'element projectat. En els punts de risc potencial es preveuran cantoneres i reforços per no malmetre l'estructura de l'edifici.

### **4.3. DB-SE C. Seguretat estructural. Fonaments**

#### **4.3.1. Accions accidentals**

L'àmbit d'aplicació d'aquest Document Bàsic és el de la seguretat estructural, capacitat portant i aptitud de servei, dels elements de cimentació i, en el seu cas, de contenció de tot tipus d'edificis en relació amb el terreny.

El comportament de la cimentació es comprova davant la capacitat portant (resistència i estabilitat) i l'aptitud de servei.

#### **4.3.2. Verificacions**

Les verificacions dels estats límits es basen en l'ús de models adequats per a la fonamentació i el terreny de suport. Models que incorpora el software emprat en el càlcul.

Es verifica que no es superin en cap cas l'estat límit:

- Les sol·licitacions del edifici sobre la fonamentació.
- Les accions (càrregues i embranzides) que transmeten o es generen a través del terreny sobre la fonamentació.
- Els paràmetres del comportament mecànic del terreny.
- Els paràmetres del comportament mecànic dels materials utilitzats en la construcció de la fonamentació.
- Les dades geomètriques del terreny i la fonamentació.

Les verificacions es realitzen per a totes les situacions de dimensionat.

#### **4.3.3. Variables bàsiques**

La verificació dels estats límits es realitza mitjançant models en que intervenen les denominades variables bàsiques, que representen quantitats físiques que caracteritzen les accions sobre l'edifici, accions sobre el terreny, accions generades pel terreny sobre la fonamentació, influències ambientals, característiques del terreny i dels materials de la fonamentació, i les dades geomètriques tant del terreny com de la fonamentació.

#### 4.3.3.1. Accions

Per a cada situació de dimensionat de la fonamentació es distingiran entre accions que actuen sobre l'edifici i accions geomètriques que es transmeten o es generen a través del terreny en que s'ubica.

#### 4.3.3.2. Model geotècnic i paràmetres del terreny

Per a cada situació de dimensionat i estudi de l'estat límit es defineix un model geotècnic del terreny que incorpora juntament amb els diferents tipus de materials i superfícies de contacta als nivells piezomètric pertinents.

Les característiques del terreny estant representades, per a cada situació de dimensionat i estat límit considerat, per una sèrie de valors característics que es dedueixen de l'estudi geotècnic.

#### 4.3.3.3. Dades geomètriques

Els valors de càlcul de les dimensions geomètriques de la fonamentació coincideixen amb els valors nominals escrits en el projecte.

#### 4.3.3.4. Coeficients de seguretat

Els coeficients de seguretat aplicats en els càlculs de la fonamentació per a cada situació de dimensionat:

| Coeficients de seguretat parcials |                             |            |            |            |            |
|-----------------------------------|-----------------------------|------------|------------|------------|------------|
| Situació de dimensionat           | Tipus                       | Materials  |            | Accions    |            |
|                                   |                             | $\gamma_R$ | $\gamma_M$ | $\gamma_E$ | $\gamma_F$ |
| Persistent<br>o<br>transitòria    | Enfonsament                 | 3,0        | 1,0        | 1,0        | 1,0        |
|                                   | Despreniment                | 1,5        | 1,0        | 1,0        | 1,0        |
|                                   | Accions estabilitzadores    | 1,0        | 1,0        | 0,9        | 1,0        |
|                                   | Accions desestabilitzadores | 1,0        | 1,0        | 1,8        | 1,0        |
|                                   | Estabilitat global          | 1,0        | 1,8        | 1,0        | 1,0        |
|                                   | Capacitat estructural       | -          | -          | 1,6        | 1,0        |
| Extraordinària                    | Enfonsament                 | 2,0        | 1,0        | 1,0        | 1,0        |
|                                   | Despreniment                | 1,1        | 1,0        | 1,0        | 1,0        |
|                                   | Accions estabilitzadores    | 1,0        | 1,0        | 0,9        | 1,0        |
|                                   | Accions desestabilitzadores | 1,0        | 1,0        | 1,2        | 1,0        |
|                                   | Estabilitat global          | 1,0        | 1,2        | 1,0        | 1,0        |
|                                   | Capacitat estructural       | -          | -          | 1,0        | 1,0        |

**Taula 4.3.1** Coeficients de seguretat parcials establerts pel CTE

#### **4.3.4. Justificació**

Tots els elements contemplats en el present Document Bàsic d'obligat compliment, estant definits en el software emprat en el càlcul de l'estructura de l'edifici, quedant totes les disposicions establertes pel CTE plenament justificades.

#### **4.3.5. Estudi geotècnic**

L'estudi geotècnic és el compendi de la informació quantificada sobre les característiques del terreny en relació amb el tipus d'edifici previst i l'entorn on s'ubica, que és necessari per procedir a l'anàlisi i dimensionat dels fonaments de les obres.

Les característiques del terreny de suport es determinen mitjançant una sèrie d'activitats que en el seu conjunt es denomina reconeixement del terreny i els resultats dels quals queden representats en l'estudi geotècnic.

Totes les dades en relació amb les característiques i problemes de l'emplaçament, inestabilitat, desprendiments, ús conflictiu previst, obstacles enterrats, configuració constructiva i la fonamentació de les construccions limítrofes, la informació disponible sobre l'aigua freàtica i pluviometria, antecedents topogràfics de desenvolupament urbà queden representats en l'estudi geotècnic.

La densitat i la profunditat del reconeixement permet una cobertura correcta de la zona a edificar.

### **4.4. DB-SE A. Seguretat estructural. Acer**

#### **4.4.1. Generalitats**

El present Document Bàsic es destina a verificar la seguretat estructural dels elements metàl·lics realitzats amb acer de l'edificació. Referint-se només a la seguretat en condicions adequades d'utilització, inclosos aspectes relatius a la durabilitat (aïllament tèrmic, acústic i resistència al foc).

#### 4.4.2. Durabilitat

Es preveu la corrosió de l'acer mitjançant una estratègia global que considera en forma jeràrquica al edifici en el seu conjunt (situació, ús, ...), l'estructura (exposició, ventilació, ...), els elements (materials, tipus de secció, ...) i els detalls, evitant el contacte directe amb altres acers (l'alumini de la fusteria dels tancaments, ...) i el contacte directe amb guixos.

#### 4.4.3. Acers en xapa i perfils

| Espessor nominal t [mm] |   |             |   |              |                                       |
|-------------------------|---|-------------|---|--------------|---------------------------------------|
| Designació              | Tensió de límit elàstic<br>$f_y$ [N/mm <sup>2</sup> ] |             | Tensió de ruptura<br>$f_u$ [N/mm <sup>2</sup> ] |              | Temperatura del<br>assaig Charpy [°C] |
|                         | t ≤ 16  | 16 < t ≤ 40 | 40 < t ≤ 63                                     | 63 < t ≤ 100 |                                       |
| S235JR                  | 235   | 225         | 215   | 360          | 20                                    |
| S235J0                  |   |             |   |              | 0                                     |
| S235J2                  |   |             |   |              | -20                                   |
| S275JR                  | 275   | 265         | 255   | 410          | 20                                    |
| S275J0                  |   |             |   |              | 0                                     |
| S275J2                  |   |             |   |              | -20                                   |

#### 4.4.4. Justificació

Tots els elements contemplats en el present Document Bàsic d'obligat compliment, estant definits en el software emprat en el càlcul de l'estructura de l'edifici, quedant totes les disposicions establertes pel CTE plenament justificades.

### 4.5. DB-SE F. Seguretat estructural. Fàbrica

El present Document Bàsic estableix les condicions tant per elements de fàbrica de càrrega, els que formen part de l'estructura en general de l'edifici, com per elements de fàbrica suportada, destinada només a patir les accions directament aplicades sobre ells, i que ha de transmetre a l'estructura general.

#### 4.5.1. Durabilitat

La durabilitat d'un element de fàbrica és la capacitat per suportar, durant el període de servei per el que ha estat projectat l'edifici, les condicions físiques i químiques a les que estarà exposat. La carència d'aquesta capacitat podria



ocasionar nivells de degradació no considerats en l'anàlisi estructural, deixant la fàbrica fora d'ús. Durabilitat que compleixen tots els elements projectats i que garanteix el segell de qualitat emès per les diferents entitats homologades.

#### **4.5.2. Morters**

Els morters para fàbrica poden ser ordinaris amb una resistència no inferior a M1. Els morters de junta prima, lleugers, armats o tensats la seva resistència no serà inferior a M5.

#### **4.5.3. Fàbrica**

Tots els elements de fàbrica emprats en la construcció d'aquest edifici, van acompanyats dels certificats de qualitat emesos per entitats homologades conforme compleixen satisfactòriament el present Document Bàsic, tal com està establert en aquesta normativa.

### **4.6. DB-SI. Seguretat en cas d'incendi**

El present Document bàsic té per objecte establir regles i procediments que permeten complir les exigències bàsiques de seguretat en cas d'incendi. Les seccions d'aquest DB corresponen amb les exigències bàsiques S1 a S6. La correcta aplicació de cada secció suposa el compliment de l'exigència bàsica corresponent. La correcta aplicació del conjunt del DB suposa el correcte compliment del requisit bàsic de seguretat en cas d'incendi.

#### **4.6.1. SI1. Propagació interior**

##### *4.6.1.1. Compartimentació en sectors d'incendi*

Els edificis han de compartimentar en sectors d'incendi segons les condicions que s'estableix per a usos de pública concurrència amb una ocupació superior a les 500 persones.

Per els locals de pública concurrència la superfície construïda de cada sector d'incendi no ha d'excedir de 2.500 metres quadrats, tot i això, la nostra instal·lació està contemplada dins les excepcions que permeten superar aquesta superfície gràcies a la solució adoptada per a l'evacuació de persones.

La resistència al foc que han de complir els materials encarregats de la compartimentació d'adjuntes a la Taula 4.6.1.

| Disposició                                   | Projecte [h<15m] | CTE [h< 15m] |
|--|------------------|--------------|
| Comercial, pública concurrència, Hospitalari | Es compleix      | 90           |

**Taula 4.6.1.** Comprovació de la resistència al foc establerts pel CTE

#### 4.6.2. SI3. Evacuació d'ocupants

##### 4.6.2.1. Càlcul de l'ocupació

Pel càlcul de l'ocupació han de prendre's els valors de densitat d'ocupació indicats en la Taula 4.6.2 en funció de la superfície útil de cada zona.

| Disposició           | Zona, tipus d'activitat                      | Ocupació Projecte [m <sup>2</sup> /persona] | Ocupació CTE [m <sup>2</sup> /persona] |
|----------------------|--|---|--|
| Pública concurrència | Zones destinades a espectadors assentats     | 0,50  | 0,50                                   |
|                      | Zones d'espectadors de peu                   | No està previst                             | 0,50                                   |
|                      | Zones de públic en instal·lacions esportives | 2   | 1,50                                   |
|                      | Vestuaris col·lectius i serveis              | 2,67  | 2                                      |
|                      | Vestuaris grups i serveis                    | 2,80  | 2                                      |
|                      | Vestíbuls en general                         | >2  | 2                                      |

**Taula 4.6.2.** Comprovació de la densitat d'ocupació establerta pel CTE

##### 4.6.2.2. Sortides d'emergència i longitud dels recorreguts d'evacuació

En la Taula 4.6.3 s'indica el nombre i les característiques de les sortides d'emergència que han de posseir en cada cas, com a mínim, així com la longitud dels recorreguts d'evacuació.

| Disposició  | Zona, tipus d'activitat  | Projecte [m] | CTE [m]     |
|---|--|--------------|-------------|
| Recintes que disposen de més d'una sortida per planta | Longitud dels recorreguts d'evacuació                                | 34           | 50          |
|   | Amplada de la fulla de les portes                                    | 0,80         | 0,60 – 1,20 |
|   | Amplada de passadissos i rampes                                      | 1,20         | 1,00        |
|   | Files màximes que disposarà d'un pas amb una amplada mínima de 1,20m | <15          | 25          |

**Taula 4.6.2.** Comprovació de les dimensions establertes pel CTE

#### 4.6.2.3. *Senyalització dels mitjans d'evacuació*

S'empraran les senyals de sortida, d'ús habitual o d'emergència, definides en la norma UNE 23034:1988, conforme als següents criteris:

- Les sortides del recinte, posseiran una senyal amb el rètol de "SORTIDA", que seran fàcilment visibles.
- La senyal amb el rètol "SORTIDA D'EMERGÈNCIA" s'utilitzarà en totes les sortides previstes per l'ús exclusiu en cas d'emergència.
- Es disposaran senyals indicatives de direcció en els recorreguts, visibles des de l'origen d'evacuació des d'on no sigui possible percebre directament les sortides o les seves senyals indicatives, i principalment, davant de tota sortida del recinte amb una ocupació major a 100 persones que accedeixin lateralment a un recorregut.
- Les senyals es disposaran de forma coherent amb l'assignació que es pretengui donar a cada sortida.

#### 4.6.3. **SI4. Detecció, control i extinció d'incendis**

##### 4.6.3.1. *Dotació de les instal·lacions de protecció*

Els edificis han de disposar d'equips i instal·lacions de protecció contra incendis. El disseny, la execució, la posada en funcionament i el manteniment d'aquestes instal·lacions, així com els materials i equips han de complir la normativa establerta per aquest reglament.

- Es dotarà la instal·lació d'extintors portàtils d'eficàcia 21A-113B cada 15 metres del recorregut d'evacuació des de tots els orígens d'evacuació.
- Es dotarà d'un sistema d'alarma apte per emetre missatges de megafonia, ja que l'aforament calculat es superior a les 500 persones.

#### 4.6.4. SI5. Intervenció dels bombers

##### 4.6.4.1. Condicions d'aproximació i entorn

##### 4.6.4.1.1. APROXIMACIÓ ALS EDIFICIS

Els vials d'aproximació als espais de maniobra als que els refereixen en el següent apartat han de complir les següents condicions:

| Precepte             | Disposició                                      | Projecte | CTE  |
|----------------------|---|----------|------|
| Pública concurrència | Amplada mínima lliure [m]                       | 5,00     | 3,50 |
|                      | Alçada mínima lliure o gàlib [m]                | >3,50    | 3,50 |
|                      | Capacitat portant del vial [KN/m <sup>2</sup> ] | > 20     | 20   |

**Taula 4.6.3.** Comprovació de les condicions d'aproximació establerts pel CTE

##### 4.6.4.1.2. ENTORN DELS EDIFICIS

Els edificis amb una alçada interior inferior a 15 metres han de complir els següents requisits establerts en la Taula 4.6.4.

| Precepte                     | Disposició   | CTE            | CTE         |
|------------------------------|--|----------------|-------------|
| Pública concurrència [h<15m] | Separació màxima del vehicle d'extinció a l'edifici [m]      | 23             | Es compleix |
|                              | Distància màxima a qualsevol accés principal a l'edifici [m] | 30             | Es compleix |
|                              | Pendent màxima   | 10%            | Es compleix |
|                              | Alçada lliure [m]  | La del edifici | Es compleix |
|                              | Amplada lliure [m]   | 5              | Es compleix |

**Taula 4.6.3.** Comprovació del entorns del edifici establert pel CTE

#### 4.6.5. SI5. Intervenció dels bombers

##### 4.6.5.1. Generalitats

L'augment de la temperatura que es produeix a conseqüència d'un incendi afecta a l'estructura de l'edifici de dues formes diferents. Els materials veuen afectades les seves propietats, modificant-se de forma important la seva capacitat mecànica. També apareixen accions indirectes a conseqüència de les deformacions dels elements, que generalment donen lloc a tensions que es sumen a les degudes a les altres accions.

#### 4.6.5.2. Resistència al foc de l'estructura

Es projecta un edifici de materials amb la resistència establerta per aquesta disposició. Materials que en el transcurs d'un incendi, el valor de càlcul dels efectes de les accions, en tot instant de temps, no supera mai el valor de la resistència del element projectat. Per aquesta motiu, es pinten els elements metàl·lics amb pintura resistent al foc RI-120.

### 4.7. DB- SU. Seguretat d'utilització

El present Document Bàsic té per objecte establir les regles i procediments que permetin complir les exigències de seguretat i d'utilització.

#### 4.7.1. SU1. Seguretat en front el risc de caigudes

Les solucions adoptades en el disseny de l'edifici es limiten al risc dels usuaris a patir caigudes, amb el qual es comprovarà la idoneïtat dels paviments, forats, canvis de nivell, escales, rampes, i accessos per a realitzar tasques de manteniment.

##### 4.7.1.1. Perill de lliscament dels sòls

La norma classifica els sòls segons el perill de lliscament que presenten, seguint la taula 4.7.1, essent el valor de la resistència  $R_d$  el resultat de l'assaig de pèndul especificat a UNE-ENV 12633:2003.

| Resistència al lliscament $R_d$ | Classes |
|---------------------------------|---------|
| $R_d \leq 15$                   | 0       |
| $15 < R_d \leq 35$              | 1       |
| $35 < R_d \leq 45$              | 2       |
| $R_d > 45$                      | 3       |

**Taula 4.7.1.** Classificació dels sòls en funció del perill de lliscament

L'exigència SU1 requereix que les superfícies interiors seques s'acullin a la classe 1, les humides a la classe 2 i els sòls propicis a recollir agents que redueixin la resistència al lliscament, a la classe 3. Les solucions adoptades es recullen en la Taula 4.7.2.

| Paviment      | Característiques | Classe requerida | Classe en projecte |
|---------------|------------------|------------------|--------------------|
| Recepció      | Altro VM20/20SD  | 1                | 2                  |
| Administració | Altro VM20/20SD  | 1                | 2                  |
| Distribuïdor  | Altro VM20/20SD  | 1                | 2                  |
| Vestidors     | Altro T20        | 2                | 3                  |
| Magatzems     | Altro VM20/20SD  | 2                | 2                  |
| Infermeria    | Altro T20        | 1                | 2                  |
| Camp de joc   | Parquet          | 1                | 2                  |
| Graderia      | Altro VM20/20SD  | 1                | 2                  |
| Banys         | Altro T20        | 2                | 3                  |

**Taula 4.7.2.** Compliment de les solucions adoptades davant els requeriments establerts pel CTE

#### 4.7.1.2. Perill de lliscament dels sòls

Els diferents paviments projectats s'atendran als punt detallats a la Taula 4.7.3.

| Disposició  | Compliment del CTE |
|---|--------------------|
| El sòl no presentarà zones ni juntes que representin un desnivell superior a 6mm ni orificis de diàmetre major a 15mm | No es preveuen     |
| Els desnivells menors a 50mm es salvaran amb pendents màxims del 25%  | No es preveuen     |
| Les barreres que delimitin zones de circulació tindran una alçada mínima de 800mm                                     | No es preveuen     |
| No es disposaran un o dos esglaons aïllats que no formin part d'escaleres   | No es preveuen     |

**Taula 4.7.3.** Compliment dels requeriments atenent les discontinuïtats establerts pel CTE

#### 4.7.1.3. Desnivells

Es preveu protegir els desnivells segons les limitacions de la Taula 4.7.4.

| Disposició   | Compliment del CTE                                 |
|--|--|
| S'instal·laran barreres o baranes de protecció en tots els desnivells, forats i obertures amb una diferència de cota superior a 550mm.   | Es compleix en els desnivells existents (graderia) |
| Dites baranes tindran com a mínim 900mm d'alçada si la diferència de cota que protegeix no supera els 6m, mentre que l'alçada superarà els 1.100mm en la resta. Si el forat d'escala és menor a 400mm es pot seguir mantenint l'alçada mínima de 900mm independentment de la diferència de cota. | Es compleix en els desnivells existents (graderia) |
| Les baranes tindran una resistència suficient per suportar l'acció horitzontal límit que marca el DB-SE-AE, no seran escalables i no tindran obertures que puguin ésser traspassades per una esfera de 150mm.  | Es compleix en els desnivells existents (graderia) |

**Taula 4.7.4.** Compliment dels requeriments a la protecció de desnivells establerts pel CTE

#### 4.7.1.4. Escales

Les escales s'adaptaran a usos generals segons les disposicions establertes en la Taula 4.7.5.

| Disposició  | Compliment del CTE   |
|---|--|
| A les escales d'ús general, l'amplada útil de cada tram serà igual o superior a 1200mm, tenint una petjada mínima de 280mm i una contrapetjada entre 130 i 185mm. | Amplada útil 1000mm, petjada de 350mm i contrapetjada de 180mm |
| Com a mínim cada tram tindrà tres o més graons i salvarà una alçada màxima de 3,20m, essent els graons de cada tram iguals en petjada i contrapetjada.            | Es compleix en totes les escales projectades                   |
| Els replans tindran com a mínim l'amplada de l'escala i una longitud mínima de 1.000mm mesurades en el seu eix.   | Es compleix en totes les escales projectades                   |
| Els passamans estaran separats com a mínim 40cm del parament més proper i no impediran el pas continu de la mà al llarg del seu recorregut.                       | Es compleix en totes les escales projectades                   |

**Taula 4.7.5.** Compliment dels requeriments en escales establerts pel CTE

#### 4.7.1.5. Neteja dels envidrats exteriors

Es preveu la neteja dels vidres de façana des de l'exterior mitjançant equips especialitzats amb maquinària elevadora des del nivell de terra, amb els que no caldrà adaptar el disseny de la fusteria metàl·lica a la facilitat de neteja des de l'interior. Tot i així, caldrà preveure uns punts fixos d'ancoratge a la façana que garanteixi la resistència adequada per a que els operaris s'hi puguin lligar.

### 4.7.2. SU2. Seguretat en front el risc d'impactes o atrapament

#### 4.7.2.1. Impacte

Es minimitzarà el risc d'impacte adaptant l'edifici a les disposicions establertes en la Taula 4.7.6.

| Disposició  | Compliment del CTE                                   |
|---|--|
| L'alçada lliure de pas superarà els 2.100mm en zones d'ús restringit i 2000mm en portes, mentre que en altres casos serà de 2.200mm.      | Es compleix en totes les alçades projectades         |
| Els elements volants a menys de 2.000mm del sòl es protegiran per impedir l'accés a ells.   | No es preveuen                                       |
| Les portes es disposaran de tal manera que no afectin la còmoda circulació en la zona afectada per l'obertura de les fulles.              | Es compleix  |
| Les superfícies vidriades en façana a una alçada major a 12 metres resistiran sense trencar-se un impacte de nivell 1 segons la norma UNE | Es compleix segons les especificacions del fabricant |

|  |                                    |
|--|------------------------------------|
| EN 12600:2003, mentre les cotes inferiors resistiran a un cop de nivell 2.<br>Els vidres de les divisions interiors com mampares o tancaments resistiran impactes de nivell 2. |                                    |
| Les portes de vidre estaran dotades de senyalització a una alçada compresa entre 850 i 1100mm i també entre 1500 i 1700mm.   | No es preveuen portes translúcides |

**Taula 4.7.6.** Compliment dels requeriments contra impactes establerts pel CTE

#### **4.7.3. SU3. Seguretat contra l'empresonament en recintes**

La força d'obertura de les portes de la instal·lació serà com a màxim de 150 N i disposaran de sistema antiblocatge exterior. S'ha adaptat la distribució de petits recintes tancats, com és el cas dels vàters per permetre la maniobrabilitat i l'accionament del sistema d'obertura a persones amb mobilitat reduïda, limitant la força d'obertura a 25 N. D'aquesta manera es compleix les disposicions del DB-SU3 establerts en el CTE.

#### **4.7.4. SU5. Seguretat contra el risc causat per situacions d'alta ocupació**

L'àmbit d'aplicació s'estableix per instal·lacions o recintes amb una ocupació prevista superior a 3000 persones de peu. El projecte no contempla superar aquesta ocupació, quedant absent de l'aplicació de la SU5.

#### **4.7.5. SU7. Seguretat contra el risc causat per vehicles en moviment**

##### *4.7.5.1. Aparcament exterior*

La zona d'aparcament exterior al recinte disposa d'espais delimitats amb una amplada superior als 800 mil·límetres que marca la norma i així facilitar l'accés als vianants. A causa de la capacitat prevista de més de 100 vehicles es preveu senyalitzar els recorreguts de vianants exteriors mitjançant una pintura de Classe 3 atenent el possible risc a lliscar.

#### **4.7.6. SU8. Seguretat contra el risc per l'acció d'un llamp**

La tipologia constructiva de l'edifici i la seva posició en vers els edificis veïns o elements propers són aspectes rellevants per calcular la freqüència esperada d'impactes per llamp. Així, es comprovarà si l'edifici necessita una instal·lació parallamps específica.



La construcció requereix un sistema de protecció específic si la freqüència esperada d'impactes  $N_e$  supera el risc admissible  $N_a$ . Les freqüències es calculen mitjançant les següents fórmules:

Freqüència esperada ( $N_e$ ):

$$N_e = N_g \cdot A_e \cdot C_1 \cdot 10^{-6} \text{ [Nº impactes / any]}$$

$N_g$  = Densitat d'impactes sobre el terreny [Nº impactes / (any · km<sup>2</sup>)], obtinguda segons la figura 1.1 de l'exigència bàsica SU1.

$A_e$  = Superfície de captura equivalent a l'edifici aïllat en metres quadrats, que es delimita per una línia traçada a una distància 3H de cadascun dels punts del perímetre de l'edifici, essent H l'alçada de l'edifici en el punt del perímetre considerat.

$C_1$  = Coeficient relacionat amb l'entorn a partir de la Taula 1.1 de l'exigència SU1.

Freqüència admissible ( $N_a$ ):

$$N_a = (5,5 \cdot 10^{-3}) / (C_2 \cdot C_3 \cdot C_4 \cdot C_5)$$

$C_2$  = Coeficient en funció del tipus de construcció conforme la Taula 1.2 de l'exigència bàsica SU1.

$C_3$  = Coeficient en funció del contingut establert en la Taula 1.3 de l'exigència bàsica SU1.

$C_4$  = Coeficient en funció de l'ús de l'edifici establert en la Taula 1.4 de l'exigència bàsica SU1.

$C_5$  = Coeficient en funció de la necessitat de continuïtat de les activitats que es desenvolupen a l'edifici establert en la Taula 1.3 de l'exigència bàsica SU1.

A partir dels següents paràmetres, obtindrem la necessitat o no de preveure la instal·lació d'un parallamps.

$N_g = 5$  [Nº impactes / (any · km<sup>2</sup>)] per a la població de Cubelles

$A_e = 9.318 \text{ m}^2$ , corresponent a l'àrea en planta de la superfície resultant de fer una paral·lela a una distància aproximada de 36 metres (3H, tres vegades l'alçada de l'edifici) al perímetre de l'edifici.

$C_1 = 0,75$  considerant que l'edifici està envoltat d'edificacions de menor alçada.

$C_2 = 0,50$  al ser una construcció amb estructura i coberta metàl·lica.

$C_3 = 1,00$  els principals elements que conté no són de naturalesa inflamable.

$C_4 = 3,00$  pels edificis de pública concurrència.

$C_5 = 1,00$  al no ser una edificació que conté processos que requereixen de manera imprescindible la seva continuïtat com poden ser hospitals i bombers.

$$N_e = 0,34 ; N_a = 0,036 \quad \rightarrow \quad N_e < N_a$$

No es requereix la construcció d'un sistema de protecció específic d'un parallamps ja que la freqüència esperada d'impactes  $N_e$  no supera el risc admissible  $N_a$ .

#### **4.8. DB- HS. Salubritat**

El Document Bàsic de Salubritat busca determinar els requisits bàsics d'higiene, salut i respecte amb el medi ambient. Aquest consisteix a reduir fins a límits acceptables el risc que els usuaris en l'interior del recinte i en condicions normals d'ús ha patir molèsties o malalties. Així com el risc que els edificis es deteriorin i malmetin el medi ambient com a conseqüència de les característiques del projecte, construcció, ús i manteniment.

Per complir aquests requisits es justifica l'adequació de l'edifici a les exigències HS1- HS5. Cal destacar que totes les disposicions i requeriments detallats als següents punts es compleixen en el projecte i queden justificats en la memòria constructiva.

##### **4.8.1. HS1. Protecció contra la humitat**

La present exigència bàsica limita el risc per la presència inadequada d'aigua o humitat en l'interior dels edificis i els seus tancaments. Aquests agents poden ésser conseqüència de l'aigua procedent de precipitacions atmosfèriques, vessaments, aigües freàtiques o condensacions, amb el que es disposaran els mitjans necessaris per impedir la seva penetració o la seva adequada evacuació sense produir danys. Es verificarà aquesta exigència en la vessant que atén a l'obra civil i comprovant els punts detallats a continuació.

## 4.8.1.1. Sòls

Segons l'article 2.1.1 de la norma, la presència d'aigua al sòl es classifica com a baixa pel fet de que la cara inferior de la solera en contacte amb les terres es troba per sobre del nivell freàtic. Així, essent conservadors, la norma imposa un grau d'impermeabilitat mínim del sòl igual a 2, adaptant l'edifici a les disposicions establertes en la Taula 4.8.1.

| Disposició  | Compliment del CTE |
|---|--------------------|
| El formigó utilitzat en la formació de la solera haurà de ser de retracció moderada.  | Es compleix        |
| Es realitzarà una hidrofugació complementària del sòl amb l'aplicació d'un producte líquid sulfatador de porus sobre la superfície acabada.   | Es compleix        |
| Sobre la capa drenant de graves prevista es col·locarà una làmina de polietilè que, a més d'impermeabilitzar, també evitarà que durant la realització de la solera es filtri l'aigua continguda en el formigó, ajudant al seu correcte fraguat. | Es compleix        |
| Les trobades entre el sòl i les particions interiors que s'impermeabilitzin es realitzaran recolzant l'element divisor sobre la capa de protecció, no sobre l'impermeabilitzant.  | Es compleix        |

**Taula 4.8.1.** Compliment dels requeriments contra la humitat en sòls establerts pel CTE

## 4.8.1.2. Façanes

Segons l'alçada de coronament de la façana, la zona eòlica, el grau d'exposició al vent, la classe d'entorn de l'edifici i la zona pluviomètrica. La norma imposa un grau d'impermeabilització de la façana igual a 3. Els tancaments han de complir amb les disposicions establertes en la Taula 4.8.2.

| Disposició   | Compliment del CTE  |
|--|---|
| Es disposarà una barrera de resistència mitjana a la filtració, com pot ésser una càmera d'aire no ventilada.  | Es preveu la construcció de murs dotats de càmera d'aire, es compleix           |
| La fulla principal de la façana es classificarà com d'espessor alt.  | El vidre seleccionat per la façana compleix                                     |
| Les juntes entre vidres es segellaran amb silicones i un additiu de tipus hidròfug, es considerant així de resistència alta a la filtració. El material serà elàstic per suportar les dilatacions. | La silicona estructural seleccionada pel segellats compleix segons el fabricant |
| Caldrà adoptar accions addicionals si els pilars o els forjats interrompen la fulla principal de façana.   | S'aplica silicona estructural que compleix                                      |
| Els canelons i els remats del coronament de façana tindran una inclinació superior a 10° cap a l'exterior per garantir l'evacuació d'aigües.   | Es compleix   |

**Taula 4.8.2.** Compliment dels requeriments de les façanes establerts pel CTE

## 4.8.1.3. Cobertes

La norma requereix que la coberta plana projectada amb forjat de formigó disposi dels elements establerts en la Taula 4.8.3.

| Disposició  | Compliment del CTE  |
|---|---|
| Sistema de formació de pendents, que tindrà suficient cohesió i estabilitat contra les sol·licitacions mecàniques i tèrmiques, i a més serà compatible amb la capa d'impermeabilització superior. | Els pendents es formaran directament amb l'estructura de coberta  |
| Aïllant tèrmic, que complirà amb les disposicions de HE1 i tindrà la cohesió i estabilitat suficient per suportar les accions mecàniques externes.  | El panell nervat projectat compleix amb lo establert  |
| Capa d'impermeabilització, que la coberta sigui plana   | Es col·locarà una làmina bicapa de betum asfàltic   |
| Capa de protecció i les pertinents capes separadores, quan la capa d'impermeabilització no sigui auto- protegida.   | La làmina de betum és auto- protegida.  |
| Sistema d'evacuació d'aigües, dimensionat segons HS5.   | Es compleix   |
| Condicions del punts singulars  | Compliment del CTE  |
| Col·locació de juntes de dilatació al sistema de coberta cada 15m com a màxim. S'han d'efectuar a totes les capes de la coberta per sobre de l'últim suport resistent.                            | Es disposaran juntes de dilatació cada 15m  |
| Prolongació de la impermeabilització en les trobades de la coberta amb elements elevats   | A les trobades amb la façana, la impermeabilització es prolongarà 20cm per sobre la protecció de la coberta |

**Taula 4.8.2.** Compliment dels requeriments de les cobertes establerts pel CTE

#### 4.8.1.4. Productes i condicions de construcció. Manteniment.

Les condicions específiques dels materials i la seva execució es defineixen en el Plec de Condicions del present projecte. En el mateix document es detallen les accions a prendre en el manteniment i conservació de sòls, façanes i cobertes.

## 4.9. DB-HE. Estalvi d'energia

El present Document Bàsic té per objecte establir les regles i procediments que permetin complir les exigències en l'estalvi d'energia, així com, aconseguir un ús racional de l'energia necessària per a la utilització dels edificis, reduint a límits sostenibles el seu consum energètic mitjançant la utilització d'energies renovables.

### 4.9.1. HE1: Limitació de la demanda energètica

#### 4.9.1.1. Generalitats

Els edificis disposaran de característiques que limitin adequadament la demanda energètica necessària per arribar al benestar tèrmic en funció del clima de la localitat, de l'ús de l'edifici i del règim d'estiu o d'hivern. També es regularan les seves característiques d'aïllament i inèrcia, permeabilitat a l'aire i exposició a la radiació solar, reduint el risc d'aparició d'humitats de condensació superficial i intersticial que puguin perjudicar les seves característiques. També es tractaran adequadament els ponts tèrmics per a limitar les pèrdues o guanys de calor i evitar problemes higrotèrmics en els mateixos.

#### 4.9.1.2. Dades prèvies

Per verificar el seu compliment s'optarà per utilitzar un mètode simplificat que recomana la norma, basat en el control indirecte de la demanda energètica dels edificis mitjançant la limitació dels paràmetres característics dels tancaments i particions interiors que componen la seva evolvent tèrmica. La comprovació es realitza a través de la comparació dels valors obtinguts en el càlcul amb els valors límit permesos. El anomenat mètode simplificat es pot utilitzar si es compleixen simultàniament els següents requisits.

- El percentatge de forats a cada façana sigui inferior al 60% de la seva superfície (es compleix).
- El percentatge de ulls de bou sigui inferior al 5% de la superfície de la coberta (es compleix).

Les dades de partida que cal conèixer per l'aplicació del mètode simplificat són les següents.

- La localitat de Cubelles es classifica dins la zona climàtica C2 segons l'apèndix D de l'exigència HS1.
- Es consideren el camp de joc i la graderia espais d'alta càrrega interna per la quantitat de calor que s'hi genera a causa de la il·luminació, aforament, etc.

L'evolvent tèrmica estarà formada per tots els tancaments que separen els espais habitables dels no habitables o l'exterior. Així, aquesta estarà formada per les façanes i tancaments de la zona de serveis que pertanyen a l'estructura de formigó.

#### 4.9.1.3. Càlcul de les transmitàncies tèrmiques

A continuació, segons els procediments de l'apèndix E de l'exigència HE1, es calcularan els paràmetres característics de la demanda energètica dels tancaments i particions interiors. Es calcularà la transmitància tèrmica  $[W/(m^2 \cdot K)]$  de cada element.

$$U = 1 / R_T$$

On:

$$R_T = R_{si} + R_1 + R_2 + \dots + R_n + R_{se}$$

$R_{si}$  i  $R_{se}$  = Resistències tèrmiques superficials corresponents a l'aire interior i exterior respectivament, d'acord a la posició del tancament, la procedència del flux de calor i la seva situació en l'edifici  $[(m^2 \cdot K)/W]$ .

$R_1, \dots, R_n$  = Resistències tèrmiques de les capes homogènies que conformen cada element constructiu  $[W/(m^2 \cdot K)]$ .

#### 4.9.1.4. Façanes

- Façanes lleugeres de vidre:

Segons les dades del fabricant SAINT- GOBAIN GLASS, S.A., els vidres *Climalit sgg* que conformen gran part de les façanes tenen una transmitància tèrmica  $U = 0,3 [W/(m^2 \cdot K)]$ . Amb això la seva resistència tèrmica és:

$$R_{Csgg} = 1 / U = 3,33 [(m^2 \cdot K)/W]$$

Per paràmetres verticals, les resistències superficials queden determinades segons HE1 com  $R_{si} = 0,13$  i  $R_{se} = 0,04 [(m^2 \cdot K)/W]$ . Amb això es tindrà la transmitància del conjunt de la façana de vidre.

$$U_T = 1 / (R_{si} + R_{se} + R_{Csgg}) = 0,29 [W/(m^2 \cdot K)] \text{ (compleix)}$$

- Façanes de fàbrica:

Per les façanes de fàbrica segons les dades del fabricant SOGUES, S.A., els elements de fàbrica que conformen la resta de façanes tenen una transmitància tèrmica  $U = 0,41 [W/(m^2 \cdot K)]$ . Amb això la seva resistència tèrmica és:

$$R_F = 1 / U = 2,44 [(m^2 \cdot K)/W]$$

Per paràmetres verticals, les resistències superficials queden determinades segons HE1 com  $R_{si} = 0,13$  i  $R_{se} = 0,04$   $[(m^2 \cdot K)/W]$ . Amb això es tindrà la transmitància del conjunt de la façana de vidre.

$$U_T = 1 / (R_{si} + R_{se} + R_F) = 0,38 [W/(m^2 \cdot K)] \text{ (compleix)}$$

#### 4.9.1.5. Coberta.

- Coberta de panell nervat PERFISA®:

La coberta de panell nervat PERFISA® té una resistència tèrmica obtinguda de sumar les resistències de cadascuna de les capes que el conformen. Compleix amb un coeficient de transmitància tèrmica per un l'espessor nominal de panell igual a 30 mil·límetres de  $U_p = 0,43 [W/(m^2 \cdot K)]$ .

- Coberta ecològica:

La coberta ecològica semi- intensiva té una resistència tèrmica obtinguda de sumar les resistències de cadascuna de les capes que el conformen. Compleix amb un coeficient de transmitància tèrmica igual a  $U_{CE} = 0,32 [W/(m^2 \cdot K)]$ .

- Coberta de llosa mixta:

La coberta de llosa mixta té una resistència tèrmica obtinguda de sumar les resistències de xapa col·laborant de 1 o 0,75 mil·límetres de gruix i la llosa de formigó. Compleix amb la normativa amb un coeficient de transmitància tèrmica igual a  $U_{lm} = 0,50 [W/(m^2 \cdot K)]$ .

#### 4.9.1.6. Ulls de bou

Segons el CTE, el fabricant de la fusteria d'alumini i els ulls de bou utilitzats pels tancaments de l'evolvent certifiquen que aquests tenen una permeabilitat a l'aire inferior a  $27 [m^3/(h \cdot m^2)]$  mesurada amb una sobrepressió de 100 [Pa].

#### 4.9.1.7. Ponts tèrmics

Es consideren ponts tèrmics les zones de l'evolvent de l'edifici en les quals s'evidencia una variació de la uniformitat de la construcció, ja sigui per un canvi en l'espessor del tancament, dels materials emprats, per penetració d'elements constructius amb diferent conductivitat, etc. El que comporta una minoració de la resistència tèrmica respecte a les resta de tancaments.

El CTE deixa fora d'àmbit el càlcul dels ponts tèrmics, només requerint l'estudi dels majors a 0,5 metres quadrats i considerant un comportament unidimensional de la calor. A l'edifici projectat es tindran en compte les següents consideracions:

- Els pilars perimetrals de formigó de l'evolvent tèrmica no interrompen la fulla de la façana lleugera de vidre.
- Els pilars perimetrals d'acer de l'evolvent tèrmica no interrompen la fulla de la façana lleugera de vidre.
- Els marcs de finestres i portes queden considerats en el càlcul de les pròpies transferències, i per tant no tindran la consideració de ponts tèrmics. Els contorn dels ulls de bou tampoc es consideren ponts tèrmics pel fet d'anar recoberts amb el propi aïllament de la coberta de panells nervats.

#### 4.9.1.8. Particions interiors

El comportament tèrmic de les diferents mitgeres ve donada per l'expressió:

$$U_M = U_p \cdot b$$

$U_p$  = Transmissió de la partició considerant ambdues resistències superficials com interiors ( $R_{si} = R_{se} = 0,13 [(m^2 \cdot K)/W]$ ).

$b$  = Coeficient de reducció de temperatura que depèn de la situació de l'aïllament tèrmic, el grau de ventilació de l'espai i la relació d'àrees entre la partició i el tancament de la zona habitable en contacte amb l'exterior ( $A_{iu}/A_{ue}$ ). S'ha projectat una paret de totxo de 10 centímetres d'espessor revestit de guix homologat ( $R_{totxo} = 0,98 [(m^2 \cdot K)/W]$ )

$$U_M = 1 / (R_{si} + R_{se} + R_{totxo}) = 0,80 [W/(m^2 \cdot K)] \text{ (compleix)}$$

#### 4.9.1.9. Comprovació dels paràmetres energètics

Mitjançant les transmissió calculades en els apartats anteriors s'ha comprovat que compleixen amb la normativa establerta en la Taula 4.10.1.



| Disposició                     | U <sub>màx</sub> (Projecte) | U <sub>màx</sub> (CTE) |
|--------------------------------|-----------------------------|------------------------|
| Façana de fàbrica              | 0,38                        | 0,95                   |
| Façana de vidre                | 0,29                        | 0,95                   |
| Cobertes                       | 0,43                        | 0,53                   |
| Vidres de forats i ulls de bou | 1,60 – 2,80                 | 4,40                   |
| Marc de forats i ulls de bou   | 3,40                        | 4,40                   |
| Mitgeres                       | 0,80                        | 1,00                   |

**Taula 4.10.1.** Comprovació de les transmissibilitats màximes establertes pel CTE

#### 4.9.1.10. Comprovació de la limitació de condensacions

Depenent de la configuració dels tancament de façana i coberta es poden produir condensacions perjudicials per l'edifici i les seves prestacions energètiques. Poden ésser de dos tipus:

- Superficials: Es poden formar fongs a la superfície interior. Poden existir en superfícies interiors que puguin absorbir aigua o siguin susceptibles de degradar-se.
- Intersticials: No produiran una minva significativa en les prestacions tèrmiques ni suposaran risc de degradació o pèrdua de vida útil.

##### 4.9.1.10.1. DADES PRÈVIES

Les temperatures exteriors i humitats relatives a la localitat de Cubelles en valors mitjos mensuals es detallen en la Taula 4.10.2.

|                 | Gen. | Feb. | Mar. | Abr. | Maig | Juny | Jul. | Ag.  | Set. | Oct. | Nov. | Des. |
|-----------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| T <sub>m</sub>  | 8,8  | 9,5  | 11,1 | 12,8 | 16,0 | 19,7 | 22,9 | 23,0 | 21,0 | 17,1 | 12,5 | 9,6  |
| HR <sub>m</sub> | 73   | 70   | 70   | 70   | 72   | 70   | 69   | 72   | 74   | 74   | 74   | 71   |

**Taula 4.10.2.** Dades de temperatura i humitat de la zona

##### 4.9.1.10.2. CONDENSACIONS SUPERFICIALS

- Tancaments:

Es calcularà el factor de temperatura de la superfície interior per cada tancament, partició interior o pont tèrmic segons:

$$f_{Rsi} = 1 - 0,25 \cdot U$$

U = Transmissibilitat tèrmica de cada tancament, partició interior o pont tèrmic integrat en el tancament [W/(m<sup>2</sup>·K)].

Aquest valor es compararà amb el factor de temperatura mínim acceptable, calculat segons:

$$f_{Rsi,min} = (\theta_{si,min} - \theta_e) / (20 - \theta_e)$$

$\theta_e$  = Temperatura exterior de la localitat al mes de gener [°C]

$\theta_{si,min}$  = Temperatura superficial mínima interior acceptable [°C] segons:

$$\theta_{si,min} = [237,3 \cdot \ln(P_{sat} / 610,5)] / 17,269 - \ln(P_{sat} / 610,5)]$$

$P_{sat}$  = Pressió de saturació màxima en la superfície [Pa] calculada segons:

$$P_{sat} = P_i / 0,8$$

$P_i$  = Pressió de vapor interior [Pa] calculada segons:

$$P_i = 2337 \cdot \phi_1$$

$\phi_1$  = Humitat relativa interior [en tant per u]

En aquest cas s'escollirà un 55% com a valor d'humitat relativa interior atenent a la classe d'higrometria del local (classe 3 o inferior al no preveure una gran producció d'humitat en l'edifici), incrementant-lo en un 5% com a marge de seguretat. Amb el procediment descrit s'obtenen els valors que es detallen en la Taula 4.10.3. On s'observa el compliment de la normativa.

|                | U    | $\theta_{si,min}$ | $P_{sat}$ | $P_i$   | $\phi_1$ | $f_{Rsi,min}$ | $f_{Rsi}$   |
|----------------|------|-------------------|-----------|---------|----------|---------------|-------------|
| <b>Façana</b>  | 0,38 | 15,43             | 1752,72   | 1402,20 | 0,60     | 0,59          | <b>0,84</b> |
| <b>Coberta</b> | 0,43 | 15,43             | 1752,75   | 1402,20 | 0,60     | 0,59          | <b>0,91</b> |

**Taula 4.10.3.** Comprovació de condensacions superficials

#### 4.9.1.10.3. CONDENSACIONS INTERTICIALS

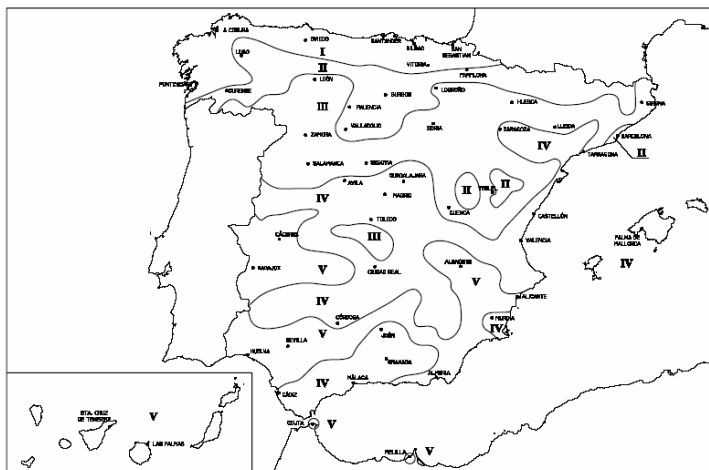
En el càlcul de les condensacions intersticials, degut a la poca importància a causa de la poca afectació que té en les prestacions tèrmiques, no suposant un risc significatiu en la degradació o pèrdua de vida útil del edifici fa que la normativa establerta pel CTE no sigui suficientment acurada. Per tant, amb el compliment de la normativa establerta per a les condensacions superficials, en conseqüència també es compleix la normativa establerta per a les condensacions intersticials.

#### 4.9.2. HE4: contribució solar mínima d'aigua calenta sanitària

La normativa estableix la contribució mínima d'ACS que ha de produir qualsevol edifici de nova construcció depenent de les seves característiques mitjançant l'energia solar tèrmica.

La instal·lació projectada s'adapta a les exigències amb una aportació d'ACS provinent de l'energia tèrmica solar del 71,2%.

Zona climàtica C2:



Contribució solar mínima en %:

Tabla 2.1. Contribución solar mínima en %. Caso general

| Demanda total de ACS<br>del edificio (l/d) | Zona climática |    |     |    |    |
|--|----------------|----|-----|----|----|
|  | I              | II | III | IV | V  |
| 50-5.000                                   | 30             | 30 | 50  | 60 | 70 |
| 5.000-6.000                                | 30             | 30 | 55  | 65 | 70 |
| 6.000-7.000                                | 30             | 35 | 61  | 70 | 70 |
| 7.000-8.000                                | 30             | 45 | 63  | 70 | 70 |
| 8.000-9.000                                | 30             | 52 | 65  | 70 | 70 |
| 9.000-10.000                               | 30             | 55 | 70  | 70 | 70 |
| 10.000-12.500                              | 30             | 65 | 70  | 70 | 70 |
| 12.500-15.000                              | 30             | 70 | 70  | 70 | 70 |
| 15.000-17.500                              | 35             | 70 | 70  | 70 | 70 |
| 17.500-20.000                              | 45             | 70 | 70  | 70 | 70 |
| > 20.000                                   | 52             | 70 | 70  | 70 | 70 |

En la zona climàtica C2, la normativa estableix per a un consum d'ACS de 12.500 a 15.000 litres diaris, una contribució mínima d'ACS provinent de l'energia solar tèrmica del 70%.

Càlcul de la demanda:

| Criteri de demanda             | Litres ACS / dia a 60°C |        |
|--------------------------------|-------------------------|--------|
| Vestuaris/ dutxes col·lectives | 15                      | usuari |

La normativa estableix en el cas d'instal·lacions esportives, la previsió d'un consum mitjà d'ACS de 15 litres per usuari.

## 5. Compliment d'altres reglaments i disposicions

### 5.1.1. Fitxa tècnica PAV-2 segons el Consell Català de l'Esport

La present fitxa estableix els requeriments bàsics que ha de complir una instal·lació esportiva establerts pel Consell Català de l'Esport.

#### 5.1.1.1. Pavelló doble esportiu

La superfícies mínimes que han de tenir els espais esportius i complementaris són les següents:

| Disposició                          | Projecte [m <sup>2</sup> ] | CTE [m <sup>2</sup> ] |
|-------------------------------------|----------------------------|-----------------------|
| Pista poliesportiva                 | 1910,40                    | 1.012                 |
| Grades                              | 716,40                     | 200                   |
| Vestíbul i control d'accessos       | 356,29                     | 60                    |
| Zona d'administració                | 23,37                      | 12                    |
| Infermeria                          | 22,42                      | 8                     |
| Instal·lacions tècniques            | 42,68                      | 40                    |
| Vestidors grups i serveis (2)       | 42 (4)                     | 40                    |
| Vestidors col·lectius i serveis (2) | 80 (2)                     | 80                    |
| Vestidor tècnics- àrbitres          | 39,20                      | 16                    |
| Magatzems material (2)              | 55,77 – 54,34              | 50                    |

#### 5.1.1.2. Criteris de seguretat

En aquest apartat es segueixen totes les disposicions establertes en el CTE i es justifiquen totes aquelles disposicions que no hi són contemplades.

No s'instal·len plats de dutxa, que són substituïts per un paviment no lliscant en pendent del 2% amb una canaleta de recollida arran de terra al costat de la paret, sota el ruixador, sense graons ni reguixos.

#### 5.1.1.3. Criteris funcionals

En aquest apartat es segueixen totes les disposicions establertes en el CTE i es justifiquen totes aquelles disposicions que no hi són contemplades.

Es justifica el compliment de la normativa de promoció de l'accessibilitat i supressió de barreres arquitectòniques (5.1.3.).

Es dimensiona i equipa la infermeria com a vestidor individual de gran adaptació, amb vàter, dutxa, rentamans i llitera.

L'altura lliure entre el paviment de la pista i els elements del sostre no és inferior a 7 metres.

Es situen els magatzems de material en el perímetre de la pista, a nivell amb el paviment i es deixa el pas lliure de les portes dels magatzems per permetre guardar el material amb facilitat.

Als bancs hi ha mig metre útil de banc per cada persona del seu aforament.

La distància mínima entre dos bancs enfrontats dels vestidors no és menor a 1,20 metres.

Hi ha un mínim de una dutxa per cada 5 persones i un vàter i un rentamans per cada 25 persones de l'aforament dels vestidors.

L'espai útil de cada dutxa no és inferior a  $0,8 \cdot 0,8$  metres, amb un pas lliure mínim per accedir-hi de 0,8 metres d'ample.

#### 5.1.1.4. Criteris d'habitabilitat

En aquest apartat es segueixen totes les disposicions establertes en el CTE i es justifiquen totes aquelles disposicions que no hi són contemplades.

Els paviments dels espais complementaris són impermeables, imputrescibles i no susceptibles de construir-se en substrat que afavoreixi el creixement microbià.

El segellat de les juntes dels paviments, dels revestiments dels vestidors, de les dutxes i els serveis amb materials impermeables i antibacterians.

Els paraments verticals dels vestidors, les dutxes i els serveis, estan revestits amb materials impermeables, resistents, de manteniment i reparació fàcil.

No s'utilitzen ni guixos, ni pintures no rentables en els revestiments de les parets i els sostres dels espais humits.

### **5.1.2. Reglament general de la policia d'espectacles públics i activitats recreatives.**

#### *5.1.2.1. Generalitats*

Seran aplicables els preceptes del present reglament als esdeveniments celebrats en recintes destinats al públic. Amb independència de que siguin de titularitat pública o privada i de que es proposin amb o no finalitats lucratives.

#### *5.1.2.2. Ubicacions destinades a esdeveniments públics*

En aquest apartat s'exposen els requisits i condicions exigibles que compleix el present projecte per a la construcció o transformació d'edificis o locals per a destinar-los a esdeveniments públics.

##### **5.1.2.2.1. ARTICLE 2**

L'edifici destinat a esdeveniments públics es construeix amb accessos a la via pública i espais oberts, aptes per a la circulació rodada i amb una amplada superior als 5 metres.

##### **5.1.2.2.2. ARTICLE 3**

Les portes d'emergència tindran una amplada no inferior als 1,20 metres. Sent els passos de sortida no inferiors a 1,80 metres d'ample. Es prohibeix l'aparcament de vehicles davant de les sortides d'emergència que estaran degudament senyalitzades amb rètols ben visibles i amb rètols que en prohibeixin l'aparcament.

Les portes d'emergència obriran en el sentit de sortida i es col·locaran en el interior del camp de joc i de la graderia, allunyades de les portes ordinàries i evitant que ambdós tipus de portes coincideixin en els mateixos vestíbuls d'accés. Es senyalitzarà sobre les portes la indicació de sortida o sortida d'emergència segons la finalitat de la porta, amb lletres ben visibles i il·luminades per làmpades pertanyents a l'enllumenat de senyalització d'emergència.

Les portes i l'enllumenat d'emergència es mantindran en perfecte estat de funcionament.

## 5.1.2.2.3. ARTICLE 4

Entre les entrades per la via pública o l'espai obert al recinte s'establiran vestíbuls de superfície, proporcionals al nombre de participants amb una relació de un metre quadrat per cada sis persones.

## 5.1.2.2.4. ARTICLE 5

Les escales s'adapten a la normativa establerta pel CTE.

## 5.1.2.2.5. ARTICLE 9

Els materials de les armadures, cobertes, façanes, etc. s'adaptaran d'acord amb les disposicions establertes en el CTE.

## 5.1.2.2.6. ARTICLE 10

L'alçada mínima lliure que ha de tenir el recinte projectat no serà inferior a 3,20 metres, mesurats des del sòl de la sala fins al sostre. En el nostre cas l'alçada mínima és de 5 metres en els espais on preveu un grau elevat de concentració de persones.

La capacitat cúbica del recinte no podrà ser inferior a quatre metres cúbics per persona.

## 5.1.2.2.7. ARTICLE 11

Sempre que l'aforament del local excedeixi de 1.000 persones, es disposarà d'una infermeria destinada a proporcionar els primers auxilis als accidents que es poden ocasionar fruit de l'ús de la instal·lació. La seva instal·lació i dotació de personal, medicaments i materials estaran establerts per les disposicions sanitàries vigents.

## 5.1.2.2.8. ARTICLE 23

**5.1.3. NSCE-02**

Totes les disposicions no contemplades en aquesta reglamentació seran establertes per les disposicions de caràcter general que es defineixen en el CTE.

#### **5.1.4. Llei 20/1991, de 25 de novembre, de promoció de l'accessibilitat i la supressió de barreres arquitectòniques**

Aquesta Llei té per objecte garantir a les persones amb mobilitat reduïda o qualsevol altra limitació l'accessibilitat i la utilització dels béns i serveis de la societat, també promoure la utilització d'ajudes tècniques adequades que permetin millorar la qualitat de vida d'aquestes persones, mitjançant l'establiment de les mesures de foment i de control en el compliment de la normativa adreçada a suprimir i evitar qualsevol tipus de barrera o obstacle físic o sensorial.

##### *5.1.4.1. Generalitats*

Són sotmeses a la present Llei totes les actuacions en matèria d'urbanisme, edificació, transport i comunicació que siguin realitzades a Catalunya per qualsevol entitat pública o privada, i també per persones individuals.

##### *5.1.4.2. Accessibilitat dels edificis: classes*

Als efectes de la supressió de Barreres Arquitectòniques en l'Edificació es consideren tres tipus d'espais, instal·lacions o serveis accessibles a persones amb limitacions: els adaptats, els practicables i els convertibles.

- Un espai, una instal·lació o un servei es considerat adaptat si s'ajusta als requeriments funcionals i dimensionals que garanteixin la seva utilització autònoma i amb comoditat per les persones amb mobilitat reduïda o qualsevol altra limitació.
- Un espai, una instal·lació o un servei es considerat practicable quan, sense ajustar-se a tots els requeriments abans esmentats, això no impedeix la seva utilització, de forma autònoma, per les persones amb mobilitat reduïda o qualsevol altra limitació.
- Un espai, una instal·lació o un servei es considerat convertible quan mitjançant modificacions d'escassa entitat i baix cost que no afectin a la seva configuració essencial pot transformar-se, al menys en practicable.

##### *5.1.4.3. Accessibilitat dels edificis d'ús públic*

La construcció, l'ampliació i la reforma dels edificis de titularitat pública o privada destinats a un ús públic s'efectuaran de manera tal que resultin adaptats per a persones amb limitacions. Els elements existents dels edificis a



ampliar o reformar l'adaptació dels quals requereixi mitjans tècnics o econòmics desproporcionats seran, almenys, practicables.

A aquest fi, s'aprova per reglament les normes arquitectòniques bàsiques que compleix el present projecte, considerant la instal·lació del tipus adaptat.

## **6. Plec de condicions**

### **6.1. Disposicions generals. Plec General**

#### **6.1.1. Naturalesa i objecte del plec general**

El present Plec General de Condicions té caràcter supletori del Plec de Condicions particulars del Projecte.

Ambdós, com a part del projecte d'enginyeria, tenen per finalitat regular l'execució de les obres fixant els nivells tècnics i de qualitat exigibles. Aquest precisarà les intervencions que corresponen al Promotor de l'obra, al Contractista o constructor de la mateixa, a la Direcció Facultativa d'Execució i als laboratoris o entitats de Control de Qualitat. De la mateixa manera regularà les relacions entre tots ells i les seves corresponents obligacions amb vista al compliment del contracte d'obra.

#### **6.1.2. Documentació del contracte d'obra**

Integren el contracte els següents documents relacionats per ordre de prelación en quant al valor de les seves especificacions en cas d'omissió o aparent contradicció:

- Les condicions fixades en el propi document de contracte d'empresa o arrendament d'obra.
- El Plec de Condicions particulars.
- El Plec General de Condicions.
- La resta de la documentació de Projecte (memòria, plànols, amidaments i pressupost). En cada document les especificacions literals prevalen sobre les gràfiques, i en els plànols la cota preval sobre la mesura a escala.

#### **6.1.3. Ordenances municipals**

En compliment de les Ordenances Municipals del localitat de Cubelles, s'instal·larà en un lloc ben visible des de la via pública un cartell de dimensions mínimes 1,00 · 1,70 en el qual figurin el Promotor, el Contractista, l'Enginyer, el tipus d'obra i la Llicència d'obres.

## **6.2. Disposicions facultatives. Plec General**

### **6.2.1. Delimitació general de funcions tècniques**

#### *6.2.1.1. Delimitació dels agents interventors.*

La Llei d'Ordenació de l'Edificació és d'aplicació al procés de l'edificació, entenent per tal l'acció i el resultat de construir un edifici de caràcter permanent, públic o privat, l'ús principal del qual estigui comprès en els següents grups:

- Administratiu, sanitari, religiós, residencial en totes les seves formes, docent i cultural.
- Aeronàutic; agropecuari; de l'energia; de la hidràulica; miner; de telecomunicacions (referit a l'enginyeria de les telecomunicacions); del transport terrestre, marítim, fluvial i aeri; forestal; industrial; naval; de l'enginyeria de sanejament i higiene, i accessori a les obres d'enginyeria i la seva explotació.
- Totes les altres edificacions els usos de les quals no estiguin expressament relacionats en els grups anteriors.
- Quan el projecte a realitzar tingui per objecte la construcció de edificis per als usos indicats en el "grup a", la titulació acadèmica i professional habilitant serà la d'arquitecte.
- Quan el projecte a realitzar tingui per objecte la construcció de edificis per als usos indicats en el "grup b", la titulació acadèmica i professional habilitant, amb caràcter general, serà la d'enginyer, enginyer tècnic o arquitecte i vindrà determinada per les disposicions legals vigents per a cada professió, d'acord amb les seves respectives especialitzacions i competències específiques.
- Quan el projecte a realitzar tingui per objecte la construcció d'edificis per als usos indicats en el "grup c", la titulació acadèmica i professional habilitant serà la d'arquitecte, arquitecte tècnic, enginyer o enginyer tècnic i vindrà determinada per les disposicions legals vigents per a cada professió, d'acord amb les seves especialitats i competències específiques.

#### 6.2.1.2. *El Promotor*

Serà Promotor qualsevol persona, física o jurídica, pública o privada, que individual o col·lectivament decideix, impulsa, programa o finança, amb recursos propis o aliens, les obres d'edificació per a si o per la seu posterior alienació, lliurament o cessió a tercers.

Són obligacions del promotor:

- Ostentar sobre el solar la titularitat d'un dret que li faculti per a construir en ell.
- Facilitar la documentació i informació prèvia necessària per a la redacció del projecte, així com autoritzar al director d'obra les posteriors modificacions del mateix.
- Gestionar i obtenir les preceptives llicències i autoritzacions administratives, així com subscriure l'acta de recepció de l'obra.
- Designar al Coordinador de Seguretat i Salut per al projecte i l'execució de l'obra.
- Subscriure les assegurances previstes en la Llei d'Ordenació de la Edificació.
- Lliurar a l'adquir, si escau, la documentació d'obra executada, o qualsevol altre document exigible per les Administracions competents.

#### 6.2.1.3. *El Projectista*

Són obligacions del projectista (art. 10 de la L.O.E.):

- Estar en possessió de la titulació acadèmica i professional habilitant d'enginyer, enginyer tècnic, arquitecte o arquitecte tècnic segons correspongui, i complir les condicions exigibles per a l'exercici de la professió. En cas de persones jurídiques, ha de designar al tècnic redactor del projecte que tingui la titulació professional habilitant.
- Redactar el projecte amb subjecció a la normativa vigent i al que s'hagi establert en el contracte i lliurar-lo, amb els visats que si escau fossin preceptius.

- Acordar, si escau, amb el promotor la contractació de col·laboracions parcials.

#### 6.2.1.4. *El Constructor*

Són obligacions del constructor (art. 11 de la L.O.E.):

- Executar l'obra amb subjecció al projecte, a la legislació aplicable, a les instruccions del director d'obra i del director de l'execució de l'obra, a fi d'arribar a la qualitat exigida.
- Tenir la titulació o capacitat professional que habilita per al compliment de les condicions exigibles per a actuar com a constructor.
- Designar al cap d'obra que assumirà la representació tècnica del constructor en obra i que per la seva titulació o experiència haurà de tenir la capacitat adequada d'acord amb les característiques i la complexitat d'aquesta.
- Assignar a l'obra els mitjans humans i materials que el seu importància requereixi.
- Organitzar els treballs de construcció, redactant els plans d'obra que es precisin i projectant o autoritzant les instal·lacions provisionals i mitjans auxiliars de l'obra.
- Elaborar el Pla de Seguretat i Salut de l'obra en aplicació de l'Estudi corresponent, i disposar l'execució de les mesures preventives, vetllant pel seu compliment i per l'observança de la normativa vigent en matèria de Seguretat i Salut en el treball.
- Atendre les indicacions i complir les instruccions del Coordinador en matèria de seguretat i salut durant l'execució de l'obra, i si escau de la direcció facultativa.
- Formalitzar les subcontractacions de determinades parts o instal·lacions de l'obra dintre dels límits establerts en el contracte.
- Signar l'acta de replanteig o de començament i l'acta de recepció de l'obra.
- Ordenar i dirigir l'execució material conformement al projecte, a les normes tècniques i a les regles de la bona construcció. A tal efecte

ostenta la prefectura de tot el personal que intervingui en l'obra i coordina les intervencions dels subcontractistes.

- Assegurar la idoneïtat de tots i cadascun dels materials i elements constructius que s'utilitzin, comprovant els preparats en obra i rebutjant, per iniciativa pròpia o per prescripció de l'Enginyer o Enginyer Tècnic, els subministraments o prefabricats que no comptin amb les garanties o documents d'idoneïtat requerits per les normes.
- Custodiar els Llibres d'ordres i seguiment de l'obra, així com els de Seguretat i Salut i el del Control de Qualitat si n'hi hagués, i donar notificació de les anotacions que en ells es practiquin.
- Facilitar a l'Enginyer o Enginyer Tècnic amb antelació suficient els materials precisos per al compliment de la seva comesa.
- Preparar les certificacions parcials d'obra i la proposta de liquidació final.
- Subscriure amb el Promotor les actes de recepció provisional i definitiva.
- Concertar les assegurances d'accidents de treball i de danys a tercers durant l'obra.
- Facilitar al director d'obra les dades necessàries per a la elaboració de la documentació de l'obra executada.
- Facilitar l'accés a l'obra als Laboratoris i Entitats de Control de Qualitat contractats i degudament homologats per a la comesa de les seves funcions.
- Subscriure les garanties per danys materials ocasionats per vicis i defectes de la construcció previstes en l'Article 19 de la L.O.E.

#### 6.2.1.5. *El Director de l'obra*

Correspon al Director de l'obra:

- Estar en possessió de la titulació d'enginyer, enginyer tècnic, arquitecte o arquitecte tècnic segons correspongui i complir les condicions exigibles pel seu exercici. En persones jurídiques, designar al director d'obra que tingui la titulació habilitant.

- Verificar el replanteig i l'adequació de la fonamentació i de les estructures projectades a les característiques geotècniques del terreny.
- Dirigir l'obra coordinant-la amb el Projecte d'Execució, facilitant la seva interpretació tècnica, econòmica i estètica.
- Assistir a les obres quantes vegades ho requereixi la seva naturalesa i complexitat, a fi de resoldre les contingències que es produeixin a l'obra i consignar en el Llibre d'Ordres i Assistències les instruccions precises per la bona interpretació del projecte.
- Elaborar, a requeriment del promotor o amb la seva conformitat, eventuais modificacions del projecte que vinguin exigides per la marxa de l'obra sempre que s'adaptin a les disposicions normatives contemplades en la redacció del projecte.
- Coordinar, al costat de l'Aparellador o Arquitecte Tècnic, el programa de desenvolupament de l'obra i el Projecte de Control de Qualitat amb subjecció al Codi Tècnic de l'Edificació i a les especificacions del Projecte.
- Comprovar, al costat de l'Aparellador o Arquitecte Tècnic, els resultats de les anàlisis i informes realitzats per Laboratoris i/o Entitats de Control de Qualitat.
- Coordinar la intervenció en obra d'altres tècnics que, en el seu cas, concorrin a l'adreça amb funció pròpia en aspectes de la seva especialitat.
- Donar conformitat a les certificacions parcials d'obra i la liquidació final.
- Subscriure l'acta de replanteig o de començament d'obra i el certificat final d'obra, així com conformar les certificacions parcials i la liquidació final de les unitats d'obra executades, amb els visats que si escau fossin preceptius.
- Assessorar al Promotor durant el procés de construcció i en l'acte de la recepció.
- Preparar amb el Contractista la documentació gràfica i escrita del projecte definitivament executat per a lliurar-lo al Promotor.

- A aquesta documentació s'adjuntarà l'acta de recepció, la relació dels agents que han intervingut durant el procés d'edificació, així com la relativa a les instruccions d'ús i manteniment de l'edifici i les seves instal·lacions. Aquesta documentació constituirà el Llibre de l'Edifici, i serà lliurada als usuaris finals de l'edifici.

#### 6.2.1.6. *El Director d'execució de l'obra*

Correspon a l'Aparellador o Arquitecte Tècnic la direcció de l'execució de l'obra, que formant part de la Direcció facultativa, assumeix la funció tècnica de dirigir l'execució material de l'obra i de controlar qualitativa i quantitativament la construcció i qualitat de l'edificació. Les seves funcions específiques seran les següents:

- Estar en possessió de la titulació acadèmica i professional habilitant i complir les condicions exigibles per a l'exercici de la professió. En cas de persones jurídiques, designar al tècnic director de l'execució de l'obra que tingui la titulació habilitant.
- Redactar el document d'estudi i anàlisi del Projecte per a elaborar els programes d'organització i de desenvolupament de l'obra.
- Planificar, a la vista del projecte arquitectònic, del contracte i de la normativa tècnica d'aplicació, el control de qualitat i econòmic de les obres.
- Redactar, quan se li requereixi, l'estudi dels sistemes adequats als riscos del treball en l'execució de l'obra i aprovar el Projecte de Seguretat i Salut per l'aplicació del mateix.
- Redactar, quan se li requereixi, el Projecte de Control de Qualitat de l'Edificació, desenvolupant les especificacions del Projecte d'Execució.
- Efectuar el replanteig de l'obra i preparar l'acta corresponent, subscriuint-la en unió de l'Arquitecte i del Constructor.
- Comprovar les instal·lacions provisionals, mitjans auxiliars i mesures de Seguretat i Salut en el treball, controlant la seva correcta execució.
- Realitzar o disposar les proves i assaigs de materials, instal·lacions i altres unitats d'obra segons les freqüències de mostreig programades en el Pla de Control, així com efectuar les demés comprovacions que resultin necessàries per a assegurar la qualitat constructiva d'acord amb



el projecte i la normativa tècnica aplicable. Informarà puntualment al Constructor dels resultats, impartint-li les ordres oportunes.

- Realitzar els amidaments d'obra executada i donar conformitat, segons les relacions establertes, a les certificacions valorades i a la liquidació final de l'obra.
- Verificar la recepció en obra dels productes de construcció, ordenant la realització d'assaigs i proves precises.
- Dirigir l'execució material de l'obra comprovant els replantejos, els materials, la correcta execució i disposició dels elements constructius i de les instal·lacions d'acord amb el projecte i amb les instruccions del director d'obra.
- Consignar en el Llibre d'Ordres i Assistències les instruccions precises.
- Subscriure l'acta de replanteig o de començament d'obra i el certificat final d'obra, així com elaborar i subscriure les certificacions parcials i la liquidació final de les unitats d'obra executades.
- Col·laborar amb els restants agents en l'elaboració de la documentació de l'obra executada, aportant els resultats del control realitzat.

#### *6.2.1.7. El Coordinador de Seguretat i Salut*

El coordinador en matèria de Seguretat i Salut durant l'execució de l'obra haurà de desenvolupar les següents funcions:

- Coordinar l'aplicació dels principis generals de prevenció i de seguretat.
- Coordinar les activitats de l'obra per a garantir que els contractistes, i si escau, els subcontractistes i els treballadors autònoms apliquin de manera coherent i responsable els principis de l'acció preventiva que es recullen en l'article 15 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals durant l'execució de l'obra.
- Aprovar el pla de seguretat i salut elaborat pel contractista i, si escau, les modificacions introduïdes en el mateix.
- Coordinar les accions i funcions de control de la bona aplicació dels mètodes de treball.

Adoptar les mesures necessàries perquè només les persones autoritzades puguin accedir a l'obra. La direcció facultativa assumirà aquesta funció quan no fos necessària la designació de coordinador.

#### *6.2.1.8. Entitats i laboratoris de control de qualitat*

Les entitats de control de qualitat de l'edificació presten assistència tècnica en la verificació de la qualitat del projecte, dels materials i de l'execució de l'obra i les seves instal·lacions d'acord amb el projecte i la normativa aplicable.

Els laboratoris d'assaigs per al control de qualitat de l'edificació presten assistència tècnica mitjançant la realització d'assaigs o proves de servei dels materials, sistemes o instal·lacions d'una obra d'edificació.

Són obligacions de les entitats i dels laboratoris de control de qualitat (art. 14 de la L.O.E.):

- Prestar assistència tècnica i lliurar els resultats de la seva activitat a l'agent autor de l'encàrrec i, en tot cas, al director de la execució de les obres.
- Justificar la capacitat suficient de mitjans materials i humans necessaris per a realitzar adequadament els treballs contractats, si escau, a través de la corresponent acreditació oficial atorgada per les Comunitats Autònomes amb competències.

### **6.2.2. Drets generals del constructor o contractista**

#### *6.2.2.1. Verificació dels documents del projecte*

Abans de donar començament a les obres, el Constructor consignarà per escrit que la documentació aportada li resulta suficient per a la comprensió de la totalitat de l'obra contractada, o en cas contrari, sol·licitarà els aclariments pertinents.

#### *6.2.2.2. Pla de seguretat i Salut*

El Constructor, a la vista del Projecte d'Execució i l'Estudi de Seguretat i Salut, presentarà el Pla de Seguretat i Salut de l'obra a l'aprovació de l'Aparellador o Arquitecte Tècnic de la direcció facultativa.

#### 6.2.2.3. *Projecte de control de qualitat*

El Constructor tindrà a la seva disposició el Projecte de Control de Qualitat, en el qual s'especificaran les característiques i requisits que haurien de complir els materials d'obra i els criteris per a la recepció dels materials, segons estiguin avalats o no, per segells o marques de qualitat. També s'especificaran els assaigs, anàlisis i proves a realitzar, determinació de lots i altres paràmetres definits en el Projecte.

#### 6.2.2.4. *Oficina a l'obra*

El Constructor habilitarà a l'obra una oficina en la qual existirà una taula en la que puguin estendre's i consultar-se els plànols. En aquesta oficina tindrà sempre el Contractista a la disposició de la Direcció facultativa:

- El Projecte d'Execució complet, inclosos els complements que escaiguin.
- La Llicència d'obres.
- El Llibre d'Ordres i Assistència.
- El Pla de Seguretat i Salut i el seu Llibre d'Incidències, si hi ha per a l'obra.
- El Projecte de Control de Qualitat i el seu Llibre de registre, si n'hi ha per l'obra.
- El Reglament i Ordenança de Seguretat i Salut en el Treball.
- La documentació de les assegurances subscrites pel constructor.
- Disposarà a més el Constructor d'una oficina per a la Direcció facultativa, convenientment condicionada perquè en ella es pugui treballar amb normalitat a qualsevol hora de la jornada.

#### 6.2.2.5. *Representació del contractista cap d'obra*

El Constructor està obligat a comunicar a la propietat la persona designada com delegat seu en l'obra, que tindrà el caràcter de Cap de l'Obra de la mateixa, amb dedicació plena i amb facultats per a representar-li i adoptar en tot moment quantes decisions li competeixin.

Les seves funcions seran les que s'especifiquen a 2.1.4.

Quan la importància de les obres ho requereixi i així es consigni en el Plec de "Condicions particulars d'índole facultativa", el Delegat del Contractista serà un facultatiu de grau superior o grau mig, segons els casos.

El Plec de Condicions particulars determinarà el personal facultatiu o especialista que el Constructor s'obligui a mantenir en l'obra com a mínim, i el temps de dedicació compromès.

L'incompliment d'aquesta obligació o, en general, la falta de qualificació suficient per part del personal segons la naturalesa dels treballs, facultarà a l'Enginyer o Arquitecte per a ordenar la paralització de les obres sense dret a reclamació alguna, fins que es resolgui la deficiència.

#### *6.2.2.6. Presència del constructor en l'obra*

El Cap de l'Obra, per si o per mitjà dels seus tècnics, estarà present durant la jornada legal de treball i acompanyarà a l'Enginyer, Arquitecte, Aparellador o Arquitecte Tècnic a les visites que facin a les obres, posant-se a la seva disposició per a la pràctica dels reconeixements que es considerin necessaris i subministrant-los les dades precises per la comprovació d'amidaments i liquidacions.

#### *6.2.2.7. Treballs no estipulats expressament*

És obligació de la contracta executar el necessari per a la bona construcció i aspecte de les obres, tot i que no es trobi expressament determinat en els Documents de Projecte. Això serà així sempre que, sense separar-se del seu esperit i recta interpretació, ho disposi l'Enginyer o Arquitecte dintre dels límits que els pressupostos habilitin per a cada unitat d'obra i d'execució.

En defecte d'especificació en el Plec de Condicions Particulars, s'entendrà que requereix una reforma de projecte amb consentiment exprés de la propietat tota variació que suposi un increment de preus d'alguna unitat d'obra en més del 20% o del total del pressupost en més d'un 10 %.

#### *6.2.2.8. Interpretacions i modificacions del projecte*

El Constructor podrà requerir de l'Enginyer, Arquitecte, Aparellador o Arquitecte Tècnic, segons les seves respectives comeses, les instruccions o aclariments que es precisin per a la correcta interpretació i execució del projectat.

Quan es tracti d'aclarir, interpretar o modificar preceptes dels Plecs de Condicions, indicacions dels plànols o croquis, les ordres i instruccions corresponents es comunicaran per escrit al Constructor, estant aquest obligat al seu torn a retornar els originals o les còpies subscriuint amb la seva signatura el coneixement, que figurarà al peu de totes les ordres, avisos o instruccions que rebi tant de l'Aparellador o Arquitecte Tècnic com de l'Enginyer o Arquitecte.

#### *6.2.2.9. Reclamacions contra la direcció facultativa*

Les reclamacions que el Contractista vulgui fer contra les ordres o instruccions demanades de la Direcció facultativa, només podrà presentar-les a través de l'Enginyer o Arquitecte davant la propietat si són d'ordre econòmic i d'acord amb les condicions estipulades als Plecs.

Contra disposicions d'ordre tècnic de l'Enginyer, Arquitecte, Aparellador o Arquitecte Tècnic no s'admetrà reclamació alguna, podent el Contractista salvar la seva responsabilitat mitjançant exposició raonada dirigida a l'Enginyer o Arquitecte, el qual podrà limitar la seva contestació al justificant de recepció, que serà obligatori per a aquest tipus de reclamacions.

#### *6.2.2.10. Recusació del personal nomenat per l'arquitecte*

El Constructor no podrà recusar als Arquitectes, Aparelladors o personal encarregat per aquests de la vigilància de les obres, ni demanar que per part de la propietat es designin altres facultatius per als reconeixements i amidaments.

Quan es cregui perjudicat per la labor d'aquests procedirà d'acord amb l'estipulat en el punt precedent, però sense que per aquesta causa puguin interrompre's els treballs.

#### *6.2.2.11. Faltes del personal*

L'Enginyer o Arquitecte, en supòsits de desobediència a les seves instruccions, manifesta incompetència o negligència greu que comprometin o pertorbin la marxa dels treballs, podrà requerir al Contractista prendre accions contra els operaris causants de la pertorbació.

#### *6.2.2.12. Subcontractació*

El Contractista podrà subcontractar capítols o unitats d'obra a altres contractistes i industrials, amb subjecció si escau, a l'estipulat en el Plec de

Condicions Particulars i sense perjudici de les seves obligacions com Contractista general de l'obra.

### **6.2.3. Responsabilitats dels agents que intervenen en el procés d'edificació**

#### *6.2.3.1. Danys materials*

Les persones físiques o jurídiques que intervenen en el procés d'edificació respondran enfront dels propietaris i els tercers adquiridors dels edificis o parts dels mateixos, dels següents danys materials ocasionats en l'edifici dintre dels terminis indicats:

- Durant deu anys, dels danys materials causats en el edifici per vicis o defectes que afectin a la fonamentació, els suports, les bigues, els forjats, els murs de càrrega o altres elements que comprometin la resistència mecànica i estabilitat de l'edifici.
- Durant tres anys, dels danys materials causats en l'edifici per vicis o defectes dels elements constructius o de les instal·lacions que ocasionin l'incompliment dels requisits d'habitabilitat de l'art. 3 de la L.O.E.

El constructor també respondrà dels danys materials per vicis o defectes d'execució que afectin a elements de terminació o acabat de les obres dintre del termini d'un any.

#### *6.2.3.2. Responsabilitat civil*

La responsabilitat civil serà exigible en forma personal i individualitzada, tant per actes o omissions propis com per actes o omissions de persones per les quals s'hagi de respondre.

No obstant això, quan pogués individualitzar-se la causa dels danys materials o quedés degudament provada la concurrència de culpes sense que pogués precisar-ne el grau d'intervenció de cada agent en el dany produït, la responsabilitat s'exigirà solidàriament. En tot cas, el promotor respondrà solidàriament amb els altres agents que hi intervenen davant els possibles adquirents dels danys materials en l'edifici ocasionats per defectes de construcció.

Sense perjudici de les mesures d'intervenció administratives que procedeixin, la responsabilitat del promotor que s'estableix en la Llei d'Ordenació de l'Edificació s'estendrà a les persones físiques o jurídiques que, a tenor del

contracte, actuïn com a tals promotors sota la forma de promotor o gestor de cooperatives o de comunitats de propietaris o altres figures anàlogues.

Quan el projecte hagi estat contractat conjuntament amb més d'un projectista, els mateixos respondran solidàriament.

Els projectistes que contractin els càlculs, estudis o informes d'altres professionals seran directament responsables dels danys que puguin derivar-se de la seva insuficiència, o incorrecció sense perjudici de la repetició que poguessin exercir contra els seus autors.

El constructor respondrà directament dels danys materials causats en l'edifici per vicis o defectes derivats de la imperícia, falta de capacitat professional o tècnica, negligència o incompliment de les obligacions atribuïdes al cap d'obra i altres persones que depenguin del mateix.

Quan el constructor subcontracti amb altres persones l'execució de determinades parts o instal·lacions de l'obra, serà directament responsable dels danys materials per vicis o defectes de la seva execució, sense perjudici de la repetició que tingués lloc.

El director d'obra i el director de l'execució de l'obra que supervisin el certificat final d'obra seran responsables de la veracitat i exactitud d'aquest document.

Qui accepti la direcció d'una obra el projecte de la qual no hagi elaborat ell mateix, assumirà les responsabilitats derivades de les omissions, deficiències o imperfeccions del projecte, sense perjudici de la repetició que pogués correspondre-li enfront del projectista.

Quan la direcció d'obra es contracti de manera conjunta a més d'un tècnic, els mateixos respondran solidàriament sense perjudici de la distribució que entre ells correspongui.

Les responsabilitats per danys no seran exigibles als agents que intervinguin en el procés de l'edificació si es prova que aquells van ser ocasionats per cas fortuït, força major, acte de tercer o pel propi perjudicat pel dany.

#### **6.2.4. Prescripcions generals relatives a treballs, materials i mitjans auxiliars**

##### *6.2.4.1. Camins i accessos*

El Constructor disposarà pel seu compte els accessos a l'obra, el tancament d'aquesta i el seu manteniment durant la execució. L'Aparellador o Arquitecte Tècnic podrà exigir la seva modificació o millora.

##### *6.2.4.2. Replanteig*

El Constructor iniciarà les obres amb el replanteig de les mateixes en el terreny, assenyalant les referències principals que mantindrà com base d'ulteriors replantejos parcials. Aquests treballs es consideraran a càrrec del Contractista i inclosos en la seva oferta.

El Constructor sotmetrà el replanteig a l'aprovació de l'Aparellador o Arquitecte Tècnic i una vegada hagi donat la seva conformitat prepararà un acta acompanyada d'un plànol que haurà de ser aprovada per l'Enginyer o Arquitecte, essent responsabilitat del Constructor l'omissió d'aquest tràmit.

##### *6.2.4.3. Inici de l'obra. Ritme d'execució dels treballs*

El Constructor donarà començament a les obres en el termini estipulat en el Plec de Condicions Particulars, desenvolupant-les en la forma necessària perquè dintre dels períodes parcials en aquell assenyalats quedin executats els treballs corresponents i, en conseqüència, l'execució total es porti a terme dins del termini exigint en el Contracte.

Obligatòriament i per escrit, el Contractista notificarà a l'Enginyer, Arquitecte i a l'Aparellador o Arquitecte Tècnic el començament dels treballs almenys amb tres dies d'antelació.

##### *6.2.4.4. Ordre dels treballs*

En general, la determinació de l'ordre dels treballs és facultat de la contracta, excepte aquells que, per requeriments d'ordre tècnic, estimi convenient la seva variació la Direcció facultativa.

##### *6.2.4.5. Facultats per a altres contractistes*

D'acord amb el que requereixi la Direcció facultativa, el Contractista General haurà de donar totes les facilitats raonables per a la realització dels treballs que li siguin encomanats a tots els altres Contractistes que intervinguin en l'obra. En



cas de litigi, ambdós Contractistes estaran al que resolgui la Direcció Facultativa.

*6.2.4.6. Ampliació del projecte per causes imprevistes o de força major*

Quan calgui ampliar el Projecte per motiu imprevist o per qualsevol accident, no s'interrompran els treballs, continuant-se segons les instruccions donades per l'Enginyer o Arquitecte mentre es formula o es tramita el Projecte reformat.

El Constructor està obligat a realitzar amb el seu personal i els seus materials el que la direcció de les obres disposi per a fitacions, apuntalaments, enderrocaments, recolzaments o qualsevol altra obra de caràcter urgent, anticipant de moment aquest servei, l'import del qual li serà consignat en un pressupost addicional o abonat directament.

*6.2.4.7. Pròrroga per causa de força major*

Si per causa de força major el Constructor no pogués començar les obres, hagués de suspendre-les o no li fos possible acabar-les en els terminis prefixats, se li atorgarà una prorroga proporcionada per al compliment de la contracta, previ informe favorable de l'Enginyer o Arquitecte. Per a això el Constructor exposarà, en escrit dirigit a l'Arquitecte, la causa que impedeix l'execució o la marxa dels treballs i el retard que per això s'originaria en els terminis acordats, raonant degudament la prorroga que per aquesta causa sol·licita.

*6.2.4.8. Responsabilitat de la direcció facultativa en retards*

El Contractista no podrà excusar-se de no haver complert els terminis d'obres estipulats, al·legant com causa la manca de plànols o ordres de la Direcció facultativa, a excepció del cas que havent-lo sol·licitat per escrit no se li haguessin proporcionat.

*6.2.4.9. Condicions generals d'execució dels treballs*

Tots els treballs s'executaran amb estricta subjecció al Projecte, a les modificacions del mateix que prèviament hagin estat aprovades i a les ordres i instruccions que sota la seva responsabilitat i per escrit lliurin l'Enginyer, l'Arquitecte, l'Aparellador o Arquitecte Tècnic al Constructor, dintre de les limitacions pressupostàries i de conformitat amb l'especifica't a 2.2.7.

#### 6.2.4.10. Documentació d'obres ocultes

De tots els treballs i unitats d'obra que hagin de quedar ocults a la terminació de l'edifici, s'aixecaran els plànols precisos perquè quedin perfectament definits. Aquests documents s'estendran en triple versió, lliurant-se'n un a l'Enginyer o Arquitecte, un a l'Aparellador i el tercer al Contractista, signats tots ells pels tres. Dits plànols, que hauran d'anar suficientment fitats, es consideraran documents indispensables per a efectuar els amidaments.

#### 6.2.4.11. Treballs defectuosos

El Constructor ha d'emprar els materials que compleixin les condicions exigides en les "Condicions generals i particulars d'índole Tècnica" del Plec de Condicions i realitzarà tots i cadascun dels treballs contractats d'acord amb l'especificat també en aquest document.

Per això, i fins que tingui lloc la recepció definitiva de l'edifici, és responsable de l'execució dels treballs que ha contractat i de les faltes i defectes que en aquests puguin existir per la seva mala execució o per la deficient qualitat dels materials empleats o aparells col·locats. Això no l'exonera de responsabilitat el control que competeix a l'Aparellador o Arquitecte Tècnic, ni tampoc el fet que aquests treballs hagin estat valorats en les certificacions parcials d'obra, que sempre es tindran esteses i abonades a bon compte.

Com a conseqüència de l'expressat, quan l'Aparellador o Arquitecte Tècnic adverteixi vicis o defectes en els treballs executats abans de verificar-ne la recepció definitiva de l'obra, podrà disposar que les parts defectuoses siguin demolides i reconstruïdes d'acord amb el contractat, i tot això a costa de la contracta. Si aquesta no estimés justa la decisió es plantejarà la qüestió davant l'Enginyer o Arquitecte de l'obra, qui resoldrà.

#### 6.2.4.12. Vicis ocults

Si l'Aparellador o Arquitecte Tècnic tingués fundades raons per a creure en l'existència de vicis ocults de construcció en les obres executades, ordenarà efectuar en qualsevol temps, i abans de la recepció definitiva, els assaigs, destructius o no, que cregui necessaris per a reconèixer els treballs que suposi defectuosos, adonant de la circumstància a l'Enginyer o Arquitecte.

Les despeses que s'ocasionin seran a compte del Constructor sempre que els vicis existeixin realment. En cas contrari seran a càrrec de la Propietat.

#### 6.2.4.13. *Dels materials i maquinària. La seva procedència*

El Constructor té llibertat de proveir-se dels materials i maquinària de totes classes en els punts que li sembli convenient, excepte en els casos que el Plec Particular de Condicions Tècniques preceptuï una procedència determinada.

Obligatòriament, i abans de procedir a la seva ocupació o apilament, el Constructor haurà de presentar a l'Aparellador o Arquitecte Tècnic una llista completa dels materials i aparells que vagi a utilitzar en la qual es especifiquen totes les indicacions sobre marques, qualitats i procedència de cadascun d'ells.

#### 6.2.4.14. *Presentació de mostres*

A petició de l'Enginyer o Arquitecte, el Constructor li presentarà les mostres dels materials sempre amb l'antelació prevista en el Calendari de l'Obra.

#### 6.2.4.15. *Materials no utilitzables*

El Constructor, a la seva costa, transportarà i col·locarà, agrupant-los ordenadament i en el lloc adequat, els materials procedents de les excavacions, enderrocaments, etc., que no siguin utilitzables a l'obra.

Es retiraran d'aquesta o es portaran a l'abocador quan així estigués establert en el Plec de Condicions Particulars vigent en l'obra.

Si no s'hagués preceptuat res sobre el particular, es retiraran d'ella quan així ho ordeni l'Aparellador o Arquitecte Tècnic, però acordant prèviament amb el Constructor la seva justa taxació, tenint en compte el valor de dites materials i les despeses del seu transport.

#### 6.2.4.16. *Materials i aparells defectuosos*

Quan els materials, elements d'instal·lacions o aparells no comptin amb la qualitat prescrita en aquest Plec, o es demostrés que no son adequats per al seu objecte, l'Enginyer o Arquitecte donarà ordre al Constructor de substituir-los per uns altres que satisfacin dites condicions.

Si als 15 dies de rebre el Constructor l'ordre de retirar els materials no ha estat complerta, podrà fer-ho la Propietat carregant les despeses a la contracta.

Si els materials, elements d'instal·lacions o aparells fossin defectuosos però acceptables segons el parer de l'Enginyer o Arquitecte, es rebran però amb la

rebaixa del preu que aquell determini, tret que el Constructor prefereixi substituir-los per uns altres en condicions.

*6.2.4.17. Despeses ocasionades per proves i assaigs*

Totes les despeses originades per les proves i assaigs de materials o elements que intervinguin en l'execució de les obres seran de compte de la contracta.

Tot assaig que no hagi resultat satisfactori o que no ofereixi les suficients garanties podrà iniciar-se de nou a càrrec del mateix.

*6.2.4.18. Neteja de les obres*

És obligació del Constructor mantenir netes les obres i els seus voltants tant d'enderrocs com de materials sobrants, fer desaparèixer les instal·lacions provisionals que no siguin necessàries, així com adoptar les mesures i executar tots els treballs que siguin necessaris perquè l'obra ofereixi un bon aspecte.

*6.2.4.19. Obres sense prescripcions*

En l'execució de treballs que entren en la construcció de les obres i per als quals no existeixin prescripcions consignades explícitament en aquest Plec ni en la restant documentació del Projecte, el Constructor s'atindrà, en primer terme, a les instruccions que dicti la Direcció Facultativa de les obres i, en segon lloc, a les regles i pràctiques de la bona construcció.

**6.2.5. Recepció d'edificis i obres annexes**

*6.2.5.1. Acta de recepció*

La recepció de l'obra és l'acte pel qual el constructor, una vegada conclosa, fa lliurament de l'obra al promotor i és acceptada per aquest. Podrà realitzar-se amb o sense reserves i abastarà la seva totalitat o fases completes i acabades de la mateixa quan així s'acordi.

La recepció haurà de consignar-se en un acta signada, almenys, pel promotor i el constructor, i en la mateixa es farà constar:

- Les parts que intervenen.
- La data del certificat final de la totalitat de l'obra o de la fase completa i acabada.
- El cost final de l'execució material de l'obra.
- La declaració de la recepció de l'obra amb o sense reserves, especificant, si escau, aquestes de manera objectiva, i el termini en que haurien de quedar resolts els defectes observats. Una vegada resolts els mateixos es farà constar en un acta a part subscripta pels signants de la recepció.
- Les garanties que s'exigeixin al constructor per a assegurar les seves responsabilitats.
- S'adjuntarà el certificat final d'obra subscrit pel director d'obra (enginyer o arquitecte) i el director de l'execució de l'obra (aparellador) i la documentació justificativa del control de qualitat realitzat.
- El promotor podrà rebutjar la recepció de l'obra per considerar que la mateixa no està acabada o que no s'adequa a les condicions contractuals. En tot cas, el rebuig haurà de ser motivat per escrit en l'acta, en la qual es fixarà el nou termini per la recepció.
- Excepte pacte exprés en contra, la recepció de l'obra tindrà lloc dintre dels trenta dies següents a la data de la seva terminació acreditada en el certificat final d'obra, termini que es contarà a partir de la notificació efectuada per escrit al promotor. La recepció s'entendrà tàcitament produïda si transcorreguts trenta dies des de la data indicada el promotor no hagués posat de manifest reserves o rebuig motivat per escrit.

#### 6.2.5.2. *Recepcions provisionals*

Aquestes es realitzaran amb la intervenció de la Propietat, del Constructor, de l'Enginyer, Arquitecte i de l'Aparellador o Arquitecte Tècnic. Es convocarà també als restants tècnics que haguessin intervingut amb funció pròpia en aspectes parcials o unitats especialitzades.

Practicat un detingut reconeixement de les obres, s'estendrà un acta amb punts exemplars signats per tots ells. Des d'aquesta data començarà a córrer el termini de garantia si les obres es trobessin en estat de ser admeses.

Seguidament, els Tècnics de la Direcció Facultativa estendran el corresponent Certificat de final d'obra.

Quan les obres no es trobin en estat de ser rebudes, es farà constar en l'acta i es donaran al Constructor les instruccions per a remeiar els defectes observats, fixant un termini per a resoldre'ls. Si el Constructor no hagués complert, podrà declarar-se resolt el contracte amb pèrdua de la fiança.

#### 6.2.5.3. Documentació final

L'Enginyer o Arquitecte, assistit pel contractista i els tècnics que haguessin intervingut en l'obra, redactarà la documentació final de les obres que es facilitarà a la Propietat. Aquesta documentació s'adjuntarà a l'acta de recepció amb la relació identificativa dels agents que han intervingut durant el procés d'edificació, així com la relativa a les instruccions d'ús i manteniment de l'edifici i les seves instal·lacions de conformitat amb la normativa que li sigui d'aplicació. Aquesta documentació constituirà el Llibre de l'edifici, que ha ésser encarregada pel promotor i serà lliurada als usuaris finals de l'edifici.

Al seu torn aquesta documentació es divideix en:

##### 6.2.5.3.1. DOCUMENTACIÓ DE SEGUIMENT D'OBRA

Aquesta documentació, segons el Codi Tècnic de l'Edificació, es compon de:

- Llibre d'ordres i assistències d'acord amb el previst en el Decret 461/1971 de l'11 de març.
- Llibre d'incidències en matèria de seguretat i salut, segons el Reial decret 1627/1997 de 24 d'octubre.
- Projecte amb els seus annexos i modificacions autoritzades pel director de l'obra.
- Llicència d'obres, d'obertura del centre de treball i, si escau, altres autoritzacions administratives.
- La documentació de seguiment serà dipositada pel director de l'obra al Col·legi d'Enginyers.

##### 6.2.5.3.2. DOCUMENTACIÓ DE CONTROL D'OBRA

El seu contingut, la recopilació del qual és responsabilitat del director d'execució d'obra, es compon de:

- Documentació de control, que ha de correspondre a l'establert en el projecte, més els seus annexos i modificacions.
- Documentació, instruccions d'ús i manteniment, així com garanties dels materials i subministraments que ha de ser proporcionada pel constructor.
- Si escau, documentació de qualitat de les unitats d'obra, preparada pel constructor i autoritzada pel director d'execució en el seu col·legi professional.

#### 6.2.5.3.3. CERTIFICAT FINAL D'OBRA

Aquest s'ajustarà al model publicat en el Decret 462/1971 de 11 de març, on el director de l'execució de l'obra certificarà haver dirigit l'execució material de les obres, controlat quantitativa, qualitativament la construcció i la qualitat de l'edificació d'acord amb el projecte, la documentació tècnica que ho desenvolupa i les normes de bona construcció.

El director de l'obra certificarà que l'edificació ha estat realitzada sota la seva direcció, la conformitat amb el projecte objecte de la llicència i la documentació tècnica que ho complementa, essent apte per a la seva adequada utilització conformement a les instruccions d'ús i manteniment.

Al certificat final d'obra se li uniran com annexos els següents documents:

- Descripció de les modificacions que, amb la conformitat del promotor, s'haguessin introduït durant l'obra fent constar la seva compatibilitat amb les condicions de la llicència.
- Relació dels controls realitzats.

#### 6.2.5.4. *Amidaments i liquidació provisional de l'obra*

Rebudes provisionalment les obres, es procedirà immediatament per part de l'Enginyer, Arquitecte, Aparellador o Arquitecte Tècnic al seu amidament definitiu, amb precisa assistència del Constructor o del seu representant. S'estendrà l'oportuna certificació en triple versió que, aprovada per l'Enginyer o Arquitecte amb la seva signatura, servirà per a l'abonament per la Propietat del saldo resultant excepte la quantitat retinguda en concepte de fiança (segons l'estipulat en l'Article 6 de la L.O.E.).

#### 6.2.5.5. *Termini de garantia*

El termini de garantia haurà d'estipular-se en el Plec de Condicions Particulars i en qualsevol cas mai haurà de ser inferior a nou mesos (un any amb Contractes de les Administracions Públiques).

#### 6.2.5.6. *Conservació de les obres rebudes*

Les despeses de conservació durant el termini de garantia comprès entre les recepcions provisional i definitiva, correran a càrrec del Contractista.

Si l'edifici fos ocupat o utilitzat abans de la recepció definitiva, la guarderia, neteja i reparacions causades per l'ús correran a càrrec del propietari i les reparacions per vicis d'obra o per defectes en les instal·lacions seran a càrrec de la contracta.

#### 6.2.5.7. *La recepció definitiva*

La recepció definitiva es verificarà després de transcorregut el termini de garantia en igual forma i amb les mateixes formalitats que la provisional, a partir de la data de la qual cessarà l'obligació del Constructor de reparar al seu càrrec aquells desperfectes inherents a la normal conservació dels edificis i quedaran només subsistents totes les responsabilitats que poguessin arribar-li a per vicis de la construcció.

#### 6.2.5.8. *Pròrroga del termini de garantia*

Si a la conducta al reconeixement para la recepció definitiva de l'obra no es trobés aquesta en les condicions degudes, es retardarà aquesta recepció definitiva i el Director marcarà al Constructor els terminis i formes que haurien de realitzar-se les obres necessàries i, de no efectuar-se dintre d'aquells, podrà resoldre's el contracte amb pèrdua de la fiança.

#### 6.2.5.9. *Recepcions de treballs el contracte dels quals hagi estat rescindit*

En el cas de resolució del contracte, el Contractista estarà obligat a retirar, en el termini que es fixi en el Plec de Condicionis Particulars, la maquinària, mitjans auxiliars, instal·lacions, etc., a resoldre els subcontractes que tingués concertats i a deixar l'obra en condicions de ser represa per altra empresa.

Les obres i treballs acabats per complet es rebran provisionalment amb els tràmits establerts en aquest Plec de Condicions. Transcorregut el termini de garantia es rebran definitivament segons el que es disposa en aquest Plec.



Per a les obres i treballs no determinats però acceptables segons el parer de l'Enginyer o Arquitecte Director, s'efectuarà una sola i definitiva recepció.

### **6.3. Disposicions econòmiques. Plec General**

#### **6.3.1. Principi general**

Tots els que intervenen en el procés de construcció tenen dret a percebre puntualment les quantitats reportades per la seva correcta actuació conformement a les condicions contractualment establertes. La propietat, el contractista i, si escau, els tècnics poden exigir recíprocament les garanties adequades al compliment de les seves obligacions de pagament.

#### **6.3.2. Fiances**

El contractista prestarà fiança conformement a algun dels següents procediments segons s'estipuli:

- Dipòsit previ, en metàl·lic, valors o aval bancari per import entre el 4% i el 10% del preu total del contracta.
- Mitjançant retenció en les certificacions parcials o pagaments a compte en igual proporció.

El percentatge d'aplicació per al dipòsit o retenció es fixarà al Plec de Condicions Particulars.

##### *6.3.2.1. Fiança en subhasta pública*

En el cas que l'obra s'adjudiqui per subhasta pública, el dipòsit provisional per a prendre part en ella s'especificarà en l'anunci de la mateixa i la seva quantia serà d'ordinari, i excepte estipulació diferent en el Plec de Condicions particulars vigent en l'obra, d'un 4% com a mínim del total del Pressupost de contracta.

El Contractista a qui s'hagi adjudicat l'execució d'una obra haurà de dipositar en el punt i termini fixats en l'anunci de la subhasta la fiança definitiva que s'assenyali i, en defecte d'això, el seu import serà del 10%) de la quantitat per la qual es faci l'adjudicació de les formes especificades en l'apartat anterior.

El termini assenyalat en el paràgraf anterior, i excepte condició expressa establerta en el Plec de Condicions particulars, no excedirà de trenta dies naturals a partir de la data que se li comuniqui l'adjudicació, i dintre d'ell haurà de presentar l'adjudicatari la carta de pagament o rebut que acrediti la constitució de la fiança.

La falta de compliment d'aquest requisit donarà lloc a que es declari nul·la l'adjudicació, i l'adjudicatari perdrà el dipòsit provisional que hagués fet per a prendre part en la subhasta.

#### *6.3.2.2. Execució de treballs a càrrec de la fiança*

Si el Contractista es negués a fer pel seu compte els treballs precisos per a ultimar l'obra en les condicions contractades, l'Enginyer o Arquitecte Director, en nom i representació del propietari, els ordenarà executar a un tercer o podrà realitzar-los directament per administració, abonant el seu import amb la fiança dipositada.

#### *6.3.2.3. Devolució de finances*

La fiança retinguda serà retornada al Contractista en un termini que no excedirà de 30 dies una vegada signada l'Acta de Recepció Definitiva de l'obra. La propietat podrà exigir que el Contractista li acrediti la liquidació dels seus deutes causats per l'execució de l'obra tals com salaris, subministraments, subcontractes, etc.

#### *6.3.2.4. Devolució de la fiança en cas d'efectuar-se recepcions parcials*

Si la propietat, amb la conformitat de l'Enginyer o Arquitecte Director, accedís a fer recepcions parcials, el Contractista tindrà dret a que se li retorni la part proporcional de la fiança.

### **6.3.3. Preus**

#### *6.3.3.1. Composició dels preus unitaris*

El càlcul dels preus de les diferents unitats d'obra és el resultat de sumar els costos directes, els indirectes, les despeses generals i el benefici industrial. Es consideraran costos directes:

- La mà d'obra, amb les seus plusos i càrregues i assegurances socials, que intervé directament en l'execució de la unitat d'obra.

- Els materials, als preus resultants a peu d'obra, que quedin integrats en la unitat que es tracti o que siguin necessaris per a la seva execució.
- Els equips i sistemes tècnics de seguretat i higiene per a la prevenció i protecció d'accidents i malalties professionals.
- Les despeses de personal, combustible, energia, etc., que tinguin lloc per l'accionament o funcionament de la maquinària i instal·lacions utilitzades en l'execució de la unitat d'obra.
- Les despeses d'amortització i conservació de la maquinària i instal·lacions citats.

Es consideraran costos indirectes les despeses d'instal·lació d'oficines a peu d'obra, comunicacions edificació de magatzems, tallers, pavellons temporals per a obrers, laboratoris, segurs, etc., els del personal tècnic i administratiu adscrit exclusivament a l'obra i els imprevists. Tots aquestes despeses es xifraran en un percentatge dels costos directes.

Es consideraran despeses generals les despeses generals d'empresa, despeses financeres, càrregues fiscals i taxes de l'Administració legalment establertes. Es xifraran com un percentatge de la suma dels costos directes i indirectes (en els contractes d'obres de l'Administració Pública aquest percentatge s'estableix entre un 13% i un 17%).

#### 6.2.5.3.4. BENEFICI INDUSTRIAL

El benefici industrial del Contractista s'estableix en el 6 per 100 sobre la suma de les anteriors partides en obres per a l'administració.

#### 6.2.5.3.5. PREU D'EXECUCIÓ MATERIAL

Es denominarà Preu d'Execució material el resultat obtingut per la suma dels anteriors conceptes a excepció del Benefici Industrial.

#### 6.2.5.3.6. PREU DE CONTRACTA

El preu de Contracta és la suma dels costos directes, els Indirectes, les Despeses Generals i el Benefici Industrial. L'IVA s'aplica sobre aquesta suma però no integra el preu.

#### 6.3.3.2. *Preus de contracta*

En el cas que els treballs a realitzar en un edifici o obra annexa qualsevol es contractessin a risc i ventura, s'entén per Preu de contracta el qual importa el cost total de la unitat d'obra, és a dir, el preu d'Execució material, més el tant per cent (%) sobre aquest últim preu en concepte de Benefici Industrial del Contractista. El benefici s'estima normalment, en 6 per 100, tret que en les Condicions Particulars s'estableixi altre distint.

#### 6.3.3.3. *Preus contradictoris*

Es produiran preus contradictoris només quan la Propietat, per mitjà de l'Enginyer o Arquitecte, decideixi introduir unitats o canvis de qualitat en alguna de les partides previstes. El Contractista estarà obligat a efectuar dits canvis.

Mancant acord, el preu es resoldrà contradictòriament entre l'Enginyer o Arquitecte i el Contractista abans de començar l'execució dels treballs i en el termini que determini el Plec de Condicions Particulars. Si subsisteix la diferència s'acudirà, en primer lloc, al concepte més anàleg dintre del quadre de preus del projecte, i en segon lloc al banc de preus d'ús més freqüent en la localitat. Els contradictoris que hi hagués es referiran sempre als preus unitaris de la data del contracte.

#### 6.3.3.4. *Reclamació d'augment de preus*

Si el Contractista, abans de la signatura del contracte, no hagués fet la reclamació oportuna, no podrà sota cap pretext d'error o omissió reclamar augment dels preus fixats en el quadre corresponent del pressupost que serveixi de base per a l'execució de les obres.

#### 6.3.3.5. *Formes tradicionals d'aplicar o d'amidar els preus*

En cap cas podrà al·legar el Contractista els usos i costums del país respecte de l'aplicació dels preus o de la forma d'amidar les unitats d'obres executades, sinó que s'acollirà en primer lloc al Plec General de Condicions Tècniques i en segon lloc al Plec de Condicions Particulars Tècniques.

#### 6.3.3.6. *Revisió dels preus contractats*

Contractant les obres a risc i ventura, no s'admetrà la revisió dels preus mentre que l'increment no abasti, en la suma de les unitats que faltin per realitzar d'acord amb el calendari, un muntant superior al 3% de l'import total del Contracte.

En cas de produir-se variacions en alça superiors a aquest percentatge s'efectuarà la corresponent revisió d'acord amb la fórmula establerta al Plec de Condicions Particulars, percebent el Contractista la diferència en més que resulti per la variació de l'IPC superior al 3%. No hi haurà revisió de preus de les unitats que puguin quedar fora dels terminis fixats en el Calendari de l'oferta.

#### *6.3.3.7. Apilament de materials*

El Contractista queda obligat a executar els apilaments de materials o aparells d'obra que la Propietat ordeni per escrit. Els materials apilats, una vegada abonats pel propietari seran de l'exclusiva propietat d'aquest, i de la seva guarda i conservació en serà responsable el Contractista.

### **6.3.4. Obres per a l'administració**

#### *6.3.4.1. Administració*

Es denominen Obres per Administració aquelles en les quals les gestions que es precisen per a la seva realització les duu directament el propietari, bé per si o per un representant seu o bé per mediació d'un constructor.

Les obres per administració es classifiquen en les dues modalitats següents:

- Obres per administració directa.
- Obres per administració delegada o indirecta.

#### *6.3.4.2. Obres per a l'administració directa*

Es denominen "Obres per Administració directa" aquelles en les quals el Propietari per si o per mediació d'un representant seu, que pot ser el propi Director expressament autoritzat a aquests efectes, dugui directament les gestions precises per a l'execució de l'obra, adquirint els materials, contractant el seu transport a l'obra i intervenint directament en totes les operacions precises perquè el personal i els obrers contractats per ell puguin realitzar-la. En aquestes obres el constructor depèn del propietari, ja sigui com empleat seu o com autònom contractat per ell, que és qui reuneix en si la doble personalitat de propietari i Contractista.

#### 6.3.4.3. *Obres per a l'administració delegada o indirecta*

S'entén per "Obra per Administració delegada o indirecta" la qual convenen un Propietari i un Constructor perquè aquest, per compte d'aquell i com delegat seu, realitzi les gestions i els treballs que es precisin i es convinguin.

Són característiques de les "Obres per Administració delegada o indirecta" les següents:

- Per part del Propietari, l'obligació d'abonar directament o per mediació del Constructor totes les despeses inherents a la realització dels treballs convinguts, reservant-se la facultat de poder ordenar, bé per si o per mitjà del Director, l'ordre i la marxa dels treballs, l'elecció dels materials i aparells que han d'emprar-se.
- Per part del Constructor, l'obligació de portar la gestió pràctica dels treballs, aportant els seus coneixements constructius, els mitjans auxiliars precisos i, en suma, tot el que es requereixi per a l'execució dels treballs, percebent per això del Propietari un tant per cent (%) prefixat sobre l'import total de les despeses efectuades i abonats pel constructor.

#### 6.3.4.4. *Liquidació d'obres per a l'administració (Article 67)*

Per a la liquidació dels treballs que s'executin per administració delegada o indirecta, regiran les normes que a tals fins s'estableixin en les "Condicions particulars d'índole econòmica" vigents en l'obra. Si aquestes manquen, els comptes d'administració els presentarà el Constructor al Propietari en relació valorada a la qual deurà acompanyar-s'hi agrupats en l'ordre que s'expressen els documents següents tots ells conformatos per l'Aparellador o Arquitecte Tècnic:

- Les factures originals dels materials adquirits per als treballs i el document adequat que justifiqui el dipòsit o l'ocupació de dites materials en l'obra.
- Les nòmines dels jornals abonats, ajustades a l'establir en la legislació vigent, especificant el nombre d'hores treballades en les obres pels operaris de cada ofici i la seva categoria, acompanyant a aquestes nòmines una relació numèrica dels encarregats, capatassos, caps d'equip, oficials i ajudants d'ofici, peons especialitzats i solts, llisters, guardes, etc., que hagin treballat en l'obra durant el termini de temps que corresponguin les nòmines que es presenten.

- Les factures originals dels transports de materials posats o retirats de l'obra.
- Els rebuts de llicències, impostos i altres càrregues inherents a l'obra que hagi pagat o en la gestió de la qual hagi intervingut el Constructor, ja que el seu abonament és sempre de compte del Propietari.

A la suma de totes les despeses inherents a la pròpia obra en la que en la gestió o pagament hagi intervingut el Constructor se li aplicarà, mancant conveni especial, un 15%, entenent-se que en aquest percentatge estan inclosos els mitjans auxiliars i els de seguretat preventius d'accidents, les Despeses Generals que al Constructor originin els treballs per administració que realitza i el Benefici Industrial del mateix.

#### *6.3.4.5. Abonament al constructor dels descomptes d'administració delegada*

Excepte l'existència d'un pacte diferent, els abonaments al Constructor dels comptes d'administració delegada els realitzarà el Propietari mensualment segons les parts de treballs realitzats aprovats pel propietari o pel seu delegat representant.

Independentment, l'Aparellador o Arquitecte Tècnic redactarà, amb igual periodicitat, l'amidament de l'obra realitzada, valorant-la conformement al pressupost aprovat. Aquestes valoracions no tindran efectes per als abonaments al Constructor tret que s'hagués pactat el contrari contractualment.

#### *6.3.4.6. Normes per a l'adquisició dels materials i aparells*

Tot i les facultats que es reserva el Propietari per a l'adquisició dels materials i aparells, si al Constructor se li autoritza per a gestionar-los i adquirir-los haurà de presentar al Propietari, o a en la seva representació al Director, els preus i les mostres dels materials i aparells oferts, necessitant la seva prèvia aprovació abans d'adquirir-los.

#### *6.3.4.7. Baix rendiment de les obres*

Si de les parts mensuals d'obra executada que preceptivament ha de presentar el Constructor al Director, aquest advertís que els rendiments de la mà d'obra, en totes o en algunes de les unitats d'obra executada fossin notòriament inferiors als rendiments normals generalment admesos per a unitats d'obra iguals o similars, li notificarà per escrit al Constructor amb la finalitat de que aquest faci les gestions precises per a augmentar la producció en la quantia assenyalada per l'Enginyer o Arquitecte Director.

Si feta aquesta notificació al Constructor, en els mesos successius els rendiments no arribessin als normals, el Propietari quedarà facultat per a rescabalar-se de la diferència, rebaixant el seu import del 15% que pels conceptes abans expressats correspondria abonar-li al Constructor en les liquidacions quinzenals que preceptivament han d'efectuar-se-li. En cas de no arribar ambdues parts a un acord en quant als rendiments de la mà d'obra, se sotmetrà el cas a arbitratge.

#### *6.3.4.8. Responsabilitats del constructor*

En els treballs d'"Obres per Administració delegada", el Constructor serà responsable dels efectes constructius que poguessin tenir els treballs o unitats per ell executades i també dels accidents o perjudicis que poguessin sobrevenir als obrers o a terceres persones per no haver pres les mesures precises que en les disposicions legals vigents s'estableixen. En canvi, i excepte l'expressat en 3.4.7, no serà responsable del mal resultat que poguessin donar els materials i aparells triats conformement a les normes establertes en aquest article.

En virtut del que s'ha consignat anteriorment, el Constructor està obligat a reparar pel seu compte els treballs defectuosos i a respondre també dels accidents o perjudicis expressats en el paràgraf anterior.

#### **6.3.5. Valoració i abonament dels treballs**

##### *6.3.5.1. Formes d'abonament de les obres*

Segons la modalitat triada per a la contractació de les obres i tret que en el Plec Particular de Condicions econòmiques es preceptuï altra cosa, l'abonament dels treballs s'efectuarà així:

- Tipus fix o tant alçat total. S'abonarà la xifra prèviament fixada com base de l'adjudicació, disminuïda si escau en l'import de la baixa efectuada per l'adjudicatari.
- Tipus fix o tant alçat per unitat d'obra. Aquest preu per unitat d'obra és invariable i s'hagi fixat per endavant, podent variar solament el nombre d'unitats executades.
- Previ amidament i aplicant al total de les diverses unitats d'obra executades el preu invariable estipulat per endavant per a cadascuna d'elles, s'abonarà al Contractista l'import de les compreses en els



treballs executats i ultimats amb arranjament i subjecció als documents que constitueixen el Projecte, els quals serviran de base per l'amidament i valoració de les unitats.

- Tant variable per unitat d'obra. Segons les condicions que es realitzi i els materials diferents empleats en la seva execució d'acord amb les Ordres del Director.
- S'abonarà al Contractista en idèntiques condicions al cas anterior.
- Per llistes de jornals i rebuts de materials autoritzats en la forma que el present "Plec General de Condicions econòmiques" determina.
- Per hores de treball, executat en les condicions determinades en el contracte.

#### 6.3.5.2. *Relacions valorades i certificacions*

En cadascuna de les èpoques o dates que es fixin en el contracte o en els "Plec de Condicions Particulars" que regeixin en l'obra, formarà el Contractista una relació valorada de les obres executades durant els terminis previstos segons l'amidament que haurà practicat l'Aparellador.

El que ha estat executat pel contractista en les condicions preestablertes es valorarà aplicant al resultat de l'amidament general els preus assenyalats en el pressupost per a cadascuna d'elles, tenint present l'establert en el present "Plec General de Condicions econòmiques" respecte a millores o substitucions de material i a les obres accessòries i especials, etc.

Al Contractista, que podrà presenciar els amidaments necessaris per a estendre aquesta relació, se li facilitaran les dades corresponents de la relació valorada acompanyant-los d'una nota d'enviament, a fi de que, dintre del termini de 10 dies a partir de la data del rebut, pugui el Contractista examinar-los i retornar-los firmats amb la seva conformitat o fer, en cas contrari, les observacions o reclamacions que consideri oportunes.

Dintre dels 10 dies següents al seu rebut, l'Enginyer o Arquitecte acceptarà o rebutjarà les reclamacions del Contractista si les hagués, adonant al mateix de la seva resolució, podent aquest acudir davant el Propietari contra la resolució del Director en la forma referida en els "Plec Generals de Condicions Facultatives i Legals".

Prenent com base la relació valorada indicada en el paràgraf anterior l'Enginyer o Arquitecte expedirà la certificació de les obres executades. Del seu import es deduirà el tant per cent que per a la construcció de la fiança s'hagi preestablert.

El material apilat a peu d'obra per indicació expressa i per escrit del Propietari podrà certificar fins al 90% del seu import als preus que figurin en els documents del Projecte, sense afectar-los del tant per cent de contracta.

Les certificacions es remetran al Propietari dintre del mes següent al període que es refereixen, i estaran subjectes a les rectificacions i variacions que es derivin de la liquidació final, no suposant aquestes certificacions aprovació ni recepció de les obres que comprenen.

Les relacions valorades contindran només l'obra executada en el termini que la valoració es refereix. En el cas que l'Enginyer o Arquitecte ho exigís, les certificacions s'estendran a origen.

#### *6.3.5.3. Millores d'obres lliurement executades*

Quan el Contractista, fins i tot amb autorització de l'Enginyer o Arquitecte, emprés materials de més acurada preparació o de major grandària que l'assenyala't en el Projecte o substituís una classe de fàbrica amb una altra que tingués assignat major preu o, en general, introduís a l'obra sense demanar-se-la, qualsevol altra modificació que sigui beneficiosa segons el parer de l'Enginyer o Arquitecte, no tindrà dret més que a l'abonament del que pogués correspondre en el cas que hagués construït l'obra amb estricta subjecció al projectat o adjudicat.

#### *6.3.5.4. Abonament de treballs pressupostats*

Excepte el preceptuat en el "Plec de Condicions Particulars d'índole econòmica", l'abonament dels treballs pressupostats en partida alçada s'efectuarà d'acord amb el procediment que correspongui entre els quals a continuació s'expressen:

- Si existeixen preus contractats per a unitats d'obres iguals, les pressupostades mitjançant partida alçada, s'abonaran prèvia medició i aplicació del preu establert.
- Si existeixen preus contractats per a unitats d'obra similars, s'establiran preus contradictoris per a les unitats amb partida alçada, deduïts dels similars contractats.

- Si no existeixen preus contractats per a unitats d'obra iguals o similars, la partida alçada s'abonarà íntegrament al Contractista, excepte el cas que al Pressupost de l'obra s'expressi que l'import d'aquesta partida ha de justificar-se. En aquest cas el Director indicarà al Contractista amb anterioritat a la seva execució i el procediment que ha de seguir-se, valorant-ne els materials i jornals als preus que figurin en el Pressupost aprovat o, en defecte, als quals amb anterioritat a l'execució convinguin les dues parts, incrementant-ne el seu import total amb el percentatge que es fixi en concepte de Despeses Generals i Benefici Industrial del Contractista.

#### 6.3.5.5. *Abonament d'esgotaments i altres treballs especials no contractats*

Quan calgués efectuar esgotaments o altra classe de treballs de qualsevol índole especial i ordinària que no estiguin contractats a compte del Contractista, aquest tindrà l'obligació de realitzar-los i de satisfer les despeses de tota classe que ocasionin, els quals li seran abonats pel propietari per separat de la Contracta. A més de reintegrar mensualment aquestes despeses al Contractista, se li abonarà el tant per cent de l'import total que, si escau, s'especifiqui en el Plec de Condicions Particulars.

#### 6.3.5.6. *Pagaments*

Els pagaments s'efectuaran pel propietari en els terminis prèviament establerts, i el seu import correspondrà precisament al de les certificacions d'obra conformades per l'Enginyer o Arquitecte, en virtut de les quals es verifiquen aquells.

#### 6.3.5.7. *Abonament de treballs executats durant el termini de garantia*

Efectuada la recepció provisional i si durant el termini de garantia s'haguessin executat treballs qualsevols, per al seu abonament es procedirà així:

- Si els treballs que es realitzin estiguessin especificats en el Projecte, i sense causa justificada no s'haguessin realitzat pel Contractista al seu degut temps i el Director exigís la seva realització durant el termini de garantia, seran valorats als preus que figurin en el Pressupost i abonats d'acord amb l'establert als "Plec Particulars" o en defecte d'això en els Generals, en el cas que aquests preus fossin inferiors als quals regeixin en l'època de la seva realització; en cas contrari, s'aplicaran aquests últims

- Si s'han executat treballs precisos per a la reparació de desperfectes ocasionats per l'ús de l'edifici, per haver estat aquest utilitzat durant aquest termini pel propietari, es valoraran i abonaran als preus del dia, prèviament acordats.
- Si s'han executat treballs per a la reparació de desperfectes ocasionats per deficiència de la construcció o de la qualitat dels materials, no se li abonaran al Contractista.

#### **6.3.6. Indemnitzacions mútues**

##### *6.3.6.1. Indemnització per retard del termini d'acabament de les obres*

La indemnització per retard en la finalització s'establirà en un tant per mil de l'import total dels treballs contractats per cada dia natural de retard, contats a partir del dia de terminació fixat en el Calendari d'obra, exceptuant el que està disposat en el Plec Particular del present projecte.

##### *6.3.6.2. Demora dels pagaments per part del propietari*

Si el propietari no efectués el pagament de les obres executades dintre del mes següent al que correspon el termini convingut, el Contractista tindrà a més el dret de percebre l'abonament d'un 5% anual (o el qual es defineixi en el Plec Particular) en concepte d'interessos de demora durant l'espai de temps del retard i sobre l'import de dita certificació.

Si encara transcorreguessin dos mesos a partir del terme d'aquest termini d'un mes sense realitzar-se aquest pagament, el Contractista tindrà dret a la resolució del contracte procedint a la liquidació corresponent de les obres executades i dels materials apilats, sempre que aquests reuneixin les condicions preestablertes i que la seva quantitat no excedeixi de la necessària per a la terminació de l'obra contractada o adjudicada.

#### **6.3.7. Varis**

##### *6.3.7.1. Millores, augments i/o reduccions d'obra*

No s'admetran millores d'obra més que en el cas que l'Enginyer o Arquitecte ordeni per escrit l'execució de nous treballs que millorin la qualitat dels contractats. Tampoc s'admetran augments d'obra en les unitats contractades

excepte cas d'error en els amidaments del Projecte, tret que el Director ordeni, també per escrit, l'ampliació de les contractades.

En tots aquests casos serà condició indispensable que ambdues parts contractants, abans de la seva execució o ocupació, convinguin per escrit els imports totals de les unitats millorades, els preus dels nous materials o aparells ordenats emprar i els augments que totes aquestes millores o augments d'obra suposin sobre l'import de les unitats contractades.

#### *6.3.7.2. Unitats d'obra defectuoses però acceptables*

Quan per qualsevol causa calgués valorar una obra defectuosa però acceptable segons el parer del Director de les obres, aquest determinarà el preu o partida d'abonament després d'escollar al Contractista, el qual haurà de conformar-se amb aquesta resolució excepte el cas que prefereixi demolir l'obra i refer-la en condicions sense excedir del termini.

#### *6.3.7.3. Assegurança de les obres*

El Contractista estarà obligat a assegurar l'obra contractada durant tot el temps que duri la seva execució fins a la recepció definitiva. La quantia de l'assegurança coincidirà a cada moment amb el valor que tinguin per contracta els objectes assegurats.

L'import abonat per la Societat Asseguradora en el cas de sinistre s'ingressarà en compte a nom del Propietari, perquè a càrrec d'ell s'aboni l'obra que es construeixi a mesura que aquesta es vagi realitzant.

El reintegrament d'aquesta quantitat al Contractista s'efectuarà per certificacions com la resta dels treballs. En cap cas, excepte conformitat expressa del Contractista, el Propietari podrà disposar d'aquest import per a menesters diferents dels de reconstrucció de la part sinistrada.

La infracció del que s'ha exposat anteriorment serà motiu suficient perquè el Contractista pugui resoldre el contracte amb devolució de fiança, abonament complet de despeses, materials apilats, etc., i una indemnització equivalent a l'import dels danys causats al pel sinistre i que no se li haguessin abonat. Això serà només en proporció equivalent al que suposi la indemnització abonada per la Companyia Asseguradora respecte a l'import dels danys causats pel sinistre, que seran taxats a aquests efectes per el Director.

Els riscos assegurats i les condicions que figurin a la pòlissa d'assegurances els posarà el Contractista amb conformitat del Propietari. A més s'han d'establir

garanties per danys materials ocasionats per vicis i defectes de la construcció segons es descriu a 3.7.1, sobre la base de l'Article 19 de la L.O.E.

#### *6.3.7.4. Conservació de l'obra*

Si el Contractista no atén a la conservació de l'obra durant el termini de garantia, en el cas que l'edifici no hagi estat ocupat pel propietari abans de la recepció definitiva, l'Enginyer o Arquitecte podrà disposar tot el que calgui perquè s'atengui a la guarda, neteja i tot el que fes falta per a la seva bona conservació, abonant-se tot això per compte de la Contracta.

Al abandonar el Contractista l'edifici, tant per bona terminació de les obres, com en el cas de resolució del contracte, està obligat a deixar-lo desocupat i net en el termini que el Director fixi.

Després de la recepció provisional de l'edifici i en el cas que la conservació de l'edifici corri a càrrec del Contractista, no hi haurà d'haver en ell més eines, útils, materials, mobles, etc., que els indispensables per a la seva guarda i neteja i per als treballs que calgués executar. En tot cas, ocupat o no l'edifici, el Contractista està obligat a revisar i reparar l'obra durant el termini expressat, procedint en la forma prevista en el present "Plec de Condicions Econòmiques".

#### *6.3.7.5. Ús pel contractista o béns del propietari*

Quan durant l'execució de les obres el Contractista ocupi edificis o faci ús de materials o útils pertanyents al mateix, tindrà obligació de reparar-los i conservar-los per a fer lliurament d'ells a l'acabament del contracte en perfecte estat de conservació, reposant els quals s'haguessin inutilitzat i sense dret a indemnització per aquesta reposició ni per les millores fetes en els edificis, propietats o materials que hagi utilitzat.

En el cas d'acabar el contracte i fer lliurament del material, propietats o edificacions no hagués complert el Contractista amb el previst en el paràgraf anterior, ho realitzarà el Propietari a costa d'aquell i a càrrec de la fiança.

#### *6.3.7.6. Pagament d'impostos*

El pagament d'impostos sobre tanques, enllumenat, etc., l'abonament del qual ha de fer-se durant el temps d'execució de les obres i per conceptes inherents als propis treballs que es realitzen, correran a càrrec de la contracta, sempre que en les condicions particulars del Projecte no s'estipuli el contrari.

#### 6.3.7.7. *Garanties per danys materials ocasionats per vicis i defectes constructius*

El règim de garanties exigibles per a les obres d'edificació es farà efectiu d'acord amb l'obligatorietat que s'estableix en la L.O.E. (l'apartat c), tenint com referent a les següents:

- Si s'han executat treballs precisos per a la reparació de desperfectes ocasionats per l'ús de l'edifici, per haver estat aquest utilitzat durant aquest termini pel propietari, es valoraran i abonaran als preus del dia, prèviament acordats.
- Assegurança de danys materials o de caució per a garantir, durant un any, el rescabament dels danys causats per vicis o defectes d'execució que afectin a elements de terminació o acabat de les obres, que podrà ser substituït per la retenció pel promotor d'un 5% de l'import de l'execució material de l'obra.
- Assegurança de danys materials o segur de caució, per a garantir, durant tres anys, el rescabament dels danys causats per vicis o defectes dels elements constructius o de les instal·lacions que ocasionin l'incompliment dels requisits de habitabilitat especificats en l'Article 3 de la L.O.E.
- Assegurança de danys materials o segur de caució, per a garantir, durant deu anys, el rescabament dels danys materials causats per vicis o defectes que tinguin el seu origen o afectin a la fonamentació, els suports, les bigues, els forjats, els murs de càrrega o altres elements estructurals, i que comprometin directament la resistència mecànica i estabilitat de l'edifici.

### **6.4. Prescripcions sobre materials. Plec particular.**

#### **6.4.1. Condicions generals**

##### *6.4.1.1. Qualitat dels materials*

Tots els materials a emprar en la present obra seran de primera qualitat i reuniran les condicions exigides vigents referents a materials i prototips de construcció.

#### 6.4.1.2. *Proves i assaigs de materials*

Tots els materials als quals aquest capítol es refereix podran ser sotmesos a les anàlisis o proves, per compte de la contracta, que es creguin necessaris per a acreditar la seva qualitat.

Qualsevol altre que hagi estat especificat i sigui necessari emprar haurà de ser aprovat per la Direcció de les obres, bé entès que serà rebutjat el que no reuneixi les condicions exigides per la bona pràctica de la construcció.

#### 6.4.1.3. *Materials no consignats en el projecte*

Els materials no consignats en projecte que donessin lloc a preus contradictoris reuniran les condicions de bondat necessàries segons el parer de la Direcció Facultativa, no tenint el contractista dret a reclamació alguna per aquestes condicions exigides.

#### 6.4.1.4. *Condicions generals d'execució*

Tots els treballs inclosos en el present projecte s'executaran conformement a les bones pràctiques de la construcció, i complint estrictament les instruccions rebudes per la Direcció Facultativa, no podent per tant servir de pretext al contractista la baixa subhasta per a variar aquesta acurada execució ni la primera qualitat de les instal·lacions projectades en quant als seus materials i mà d'obra, ni pretendre projectes addicionals.

### 6.4.2. **Condicions que han de complir els materials**

#### 6.4.2.1. *Materials per a formigons i morters*

##### 6.4.2.1.1. ÀRIDS

La naturalesa dels àrids i la seva preparació seran tals que permetin garantir l'adequada resistència i durabilitat del formigó, així com les restants característiques que s'exigeixin a aquest en el Plec de Prescripcions Tècniques Particulars.

Com a àrids per a la fabricació de formigons poden es emprar àrids i graves existents en jaciments naturals, picats o altres productes l'ocupació dels quals es trobi sancionat per la pràctica o resulti aconsellable com a conseqüència d'estudis realitzats en un laboratori oficial. En qualsevol cas complirà les condicions de la EHE.



Quan no es tinguin antecedents sobre la utilització dels àrids disponibles es realitzaran assaigs d'identificació mitjançant anàlisis mineralògics, petrogràfics, físics o químics, segons convingui.

En el cas d'utilitzar escòries siderúrgiques com a àrid, es comprovarà prèviament que són estables, és a dir, que no contenen silicats inestables ni compostos ferrosos. Aquesta comprovació s'efectuarà conformement al mètode d'assaig UNE 7.243. Es prohibeix l'ocupació d'àrids que continguin sulfurs oxidables.

S'entén per "sorra" o "àrid fi" l'àrid o fracció del mateix que passa per un tamís de 5 mil·límetres de llum de malla (tamís 5 UNE 7050); per "grava" o "àrid gruixut" el qual resulta detingut per aquest tamís; i per "àrid total" (o simplement "àrid" quan no hi ha lloc a confusions), aquell que, de per si o per barreja, posseeix les proporcions de sorra i grava adequades per a fabricar el formigó necessari en el cas particular que es consideri. La seva grandària complirà les condicions assenyalades en la instrucció EHE.

#### 6.4.2.1.2. AIGUA PER AL PASTAT

Haurà de complir les següents prescripcions:

- Acidesa tal que el pH sigui major de 5 (UNE 7234:71).
- Substàncies solubles, menys de 15 g/l, segons UNE 7130:58.
- Sulfats expressats en SO<sub>4</sub>, menys d'1 g/l segons assaig de UNE 7131:58.
- Clor per a formigó amb armadures, menys de 6 g/l, segons UNE 7178:60.
- Greixos o olis de qualsevol classe, menys de 15 g/l. (UNE 7235).
- Manca absoluta de sucres o carbohidrats segons assaig de UNE 7132:58.
- Altres prescripcions de la EHE.

## 6.4.2.1.3. ADDISTIUS

Es defineixen com additius a emprar en formigons i morters aquells productes sòlids o líquids, excepte ciment, àrids o aigua que mesclats durant el pastat modifiquen o milloren les característiques del morter o formigó especialment en l'enduriment, plasticitat, etc.

S'estableixen els següents límits:

- Si s'empra clorur càlcic com accelerador, el seu dosatge serà igual o menor del 2% en pes del ciment i si es tracta de formigonar amb temperatures molt baixes, del 3.5% del pes del ciment.
- Si s'usen airejants per a formigons normals la seva proporció serà tal que la disminució de residents a compressió produïda per la inclusió del airejant sigui inferior al 20%. En cap cas la proporció d'airejant serà major del 4% del pes en ciment.
- En cas d'ocupació de colorants la proporció serà inferior 10% del pes del ciment. No s'empraran colorants orgànics.
- Qualsevol altre que es derivi de l'aplicació de la EHE.

## 6.4.2.1.4. CIMENT

S'entén com a tal un aglomerant hidràulic que respongui a alguna de les definicions del plec de prescripcions tècniques generals per a la recepció de ciments R.C. 03 . B.O.I. 16.01.04:

- Podrà emmagatzemar-se en sacs o a orri. En el primer cas, el magatzem protegirà contra la intempèrie i la humitat, tant del sòl com de les parets. Si s'emmagatzemés a orri, no podran barrejar-se en el mateix lloc ciments de diferents qualitats i procedències.
- S'exigirà al contractista la realització d'assaigs que demostrin de manera satisfactòria que els ciments compleixen les condicions exigides. Les partides de ciment defectuós seran retirades de l'obra en el termini màxim de 8 dies. Els mètodes d'assaig seran els detallats en el citat "Plec General de Condicions per a la Recepció de Conglomerants Hidràulics." Es realitzaran en laboratoris homologats.
- Es tindran en compte prioritàriament les determinacions de l'Instrucció EHE.

#### 6.4.2.2. *Acer*

##### 6.4.2.2.1. ACER D'ALTA ADHERÈNCIA EN RODONS PER A ARMADURES

S'acceptaran acers d'alta adherència que portin el segell de conformitat CIETSID. Aquests acers vindran marcats de fàbrica amb senyals indelebles per a evitar confusions en la seva ocupació. No presentaran ovalacions, esquerdes, bufadures ni minvaments de secció superiors al cinc per cent (5%).

El mòdul d'elasticitat serà igual o major de 2.100.000 kg/cm<sup>2</sup>. Entenent per límit elàstic la mínima tensió capaç de produir una deformació permanent del 0,2%, es preveu l'acer de límit elàstic 4.200 kg./cm<sup>2</sup>, la càrrega de trencament del qual no serà inferior a 5.250 kg/cm<sup>2</sup>. Aquesta tensió de trencament és el valor de l'ordenada màxima del diagrama tensió deformació.

Es tindrà en compte prioritàriament les determinacions de l'Instrucció EHE.

##### 6.4.2.2.2. ACER LAMINAT

L'acer emprat en els perfils d'acer laminat serà dels tipus establerts en la norma UNE EN 10025 (Productes laminats en calent d'acer no aliat, per a construccions metàl·liques d'ús general), també es podran utilitzar els acers establerts per les normes UNE EN 10210-1:1994 relativa a perfils buits per a la construcció acabats en calent d'acer no aliat de gra fi, i en la UNE EN 10219-1:1998, relativa a seccions buides d'acer estructural conformades en fred.

En qualsevol cas es tindran en compte les especificacions de l'article 4.2 del DB SE-A (Seguretat Estructural, Acer) del CTE.

#### 6.4.2.3. *Material auxiliar per formigons*

##### 6.4.2.3.1. PRODUCTES PER A GUARIT DE FORMIGONS

Es defineixen com productes per a guarit de formigons hidràulics els quals, aplicats en forma de pintura polvoritzada, dipositen una pel·lícula impermeable sobre la superfície del formigó per a impedir la pèrdua d'aigua per vaporització.

El color de la capa protectora resultant serà clar, preferiblement blanc, per a evitar l'absorció de la calor solar. Aquesta capa haurà de ser capaç de romandre intacta durant al menys set dies després d'una aplicació.

#### 6.4.2.3.2. DESENCOFRATS

Es defineixen com a tal els productes que, aplicats en forma de pintura als encofrats, disminueixen l'adherència entre aquests i el formigó facilitant la labor de desemmotllament. La utilització d'aquests productes haurà de ser expressament autoritzada.

#### 6.4.2.4. *Encofrats i cintres*

##### 6.4.2.4.1. ENCOFRATS EN MURS

Podran ser de fusta o metàl·lics però tindran la suficient rigidesa, fuets i puntals perquè la deformació màxima deguda a l'embranchada del formigó fresc sigui inferior a un centímetre respecte a la superfície teòrica d'acabat. Per a amidar aquestes deformacions s'aplicarà sobre la superfície desencofrada una regla metàl·lica de 2 metres, recta si es tracta d'una superfície plana, o corba si aquesta és reglada. Els encofrats per a formigó vist necessàriament hauran d'ésser de fusta.

##### 6.4.2.4.2. ENCOFRAT DE PILARS, BIGUES I ARCS

Podran ser de fusta o metàl·lics, però compliran la condició que la deformació màxima d'una aresta encofrada respecte a la teòrica sigui menor o igual d'un centímetre. Igualment haurà de tenir el confrontat prou rígid per a suportar els efectes dinàmics del vibrat del formigó de manera que el màxim moviment local produït per aquesta causa sigui de cinc mil·límetres.

#### 6.4.2.5. *Aglomerats (exclòs ciment)*

##### 6.4.2.5.1. CALÇ HIDRÀULICA

Complirà les següents condicions:

- Pes específic comprès entre 2,5 kg/dm<sup>3</sup> i 2,8 kg/cm<sup>3</sup>.
- Densitat aparent superior a 0,8 kg/dm<sup>3</sup>.
- Pèrdua de pes per calcinació roent blanc menor del 12%.
- Enduriment entre 9 i 30 h.
- Residu de tamís 4.900 malles menor del 6%.

- Resistència a la tracció de pasta pura als set dies superior a 8 kg/cm<sup>2</sup>. Guarit de la proveta un dia a l'aire i la resta en aigua.
- Resistència a la tracció del morter normal als set dies superior a quatre 4 kg/cm<sup>2</sup>. Guarit per la proveta un dia a l'aire i la resta en aigua.
- Resistència a la tracció de pasta pura als vint-i-vuit dies superior a 8 kg/cm<sup>2</sup> i també superior en 2 g/cm<sup>2</sup> a l'arribada a al setè dia.

#### 6.4.2.5.2. GUIX NEGRE

Haurà de complir les següents condicions:

- El contingut en sulfat càlcic semihidratat (SO<sub>4</sub>Ca/2H<sub>2</sub>O) serà al menys del 50% en pes.
- El fraguat no començarà abans de 2 minuts i no acabarà després de 30 minuts.
- En tamís 0,2 UNE 7050 no serà major del 20%.
- En tamís 0,08 UNE 7050 no serà major del 50%.
- Les provetes prismàtiques 4-4-16 centímetres de pasta normal assajades a flexió amb una separació entre suports de 10,67 centímetres resistiran una càrrega central provocada per una massa de 120 kg com a mínim.
- La resistència a compressió determinada sobre mitges provetes procedents de l'assaig a flexió serà com a mínim 75 kg/cm<sup>2</sup>. La presa de mostres s'efectuarà com a mínim en un 3% dels casos barrejant el guix fins a obtenir per quarteig una mostra de 10 kg com a mínim. Els assaigs s'efectuaran segons les normes UNE 7064 i 7065.

#### 6.4.2.6. Aïllaments

Els productes aïllants tèrmics o acústics s'acolliran a les disposicions dels documents bàsics DB HE i DB HR. Segons l'Article 4.3 del DB HR s'ha de comprovar que els materials aïllants acústics rebuts:

- Corresponguin als especificats en projecte.
- Disposin de la documentació exigida.

- Estiguin caracteritzats per les propietats exigides (densitat aparent i el coeficient d'absorció  $\alpha$  per a les freqüències preferents i coeficient mig d'absorció  $\alpha_m$  del material).
- Hagin estat assajats, quan així s'estableixi en projecte o ho determini el director d'execució de l'obra.

En compliment de l'Article 4.1 del DB HE-1 del CTE, el fabricant garantirà els valors de les característiques higrotèrmiques que a continuació s'assenyalen pels aïllants tèrmics:

- Conductivitat tèrmica: Definida amb el procediment o mètode d'assaig que en cada cas estableixi la Comissió de Normes UNEIX corresponent.
- Densitat aparent: S'indicarà la densitat aparent de cadascun dels tipus de productes.
- Permeabilitat al vapor d'aigua: Haurà de donar-se per a cada tipus de material amb indicació del mètode d'assaig que estableixi la Comissió de Normes UNE específica.
- Absorció d'aigua per volum: per a cadascun dels tipus de productes fabricats.

Altres propietats: En cada cas concret segons criteri de la Direcció facultativa, en funció de l'ocupació i condicions que es vagi a col·locar el material aïllant, podrà a més exigir-se:

- Resistència i deformació sota la comprensió i flexió.
- Envelliment davant la humitat, la calor i les radiacions.
- Comportament enfront de paràsits.
- Comportament enfront d'agents químics.
- Comportament enfront del foc.

#### 6.4.2.7. *Materials de coberta*

##### 6.4.2.7.1. AÏLLAMENT TÈRMIC

Es seguiran les mateixes disposicions detallades a 4.2.6.

##### 6.4.2.7.2. IMPERMEABILITZANTS

Les làmines impermeabilitzants podran ser bituminoses, plàstiques o de cautxú.

Haurien de dur una etiqueta identificativa indicant la classe de producte, el fabricant, les dimensions i el pes per metre quadrat. Disposaran de Segell INCE-ENOR i d'homologació MICT, o d'un segell o certificació de conformitat inclosa en el registre del CTE del Ministeri d'Habitatge.

Podran ser bituminoses ajustant-se a un dels sistemes acceptats pel DB-HS del CTE, les condicions del qual complirà tenint concedit Document d'Idoneïtat Tècnica d'I.E.T.C.C.

#### 6.4.2.8. *Materials per a fabricació de forjats i parets*

##### 6.4.2.8.1. FÀBRICA DE MAÓ I BLOC

Les peces utilitzades en la construcció de fàbriques de maó o bloc s'ajustaran a l'estipulat en l'article 4 del DB SE-F Seguretat Estructural Fàbrica, del CTE.

La resistència normalitzada a compressió mínima de les peces serà de 5 N/mm<sup>2</sup>.

Els maons seran de primera qualitat segons queda definit en la norma NBE-RL/88, i les dimensions dels maons s'amidaran d'acord amb la Norma UNE 7267.

La resistència a compressió dels maons serà com a mínim:

- Maons massissos: 100 kg/cm<sup>2</sup>
- Maons perforats: 100 kg./cm<sup>2</sup>
- Maons buits: 50 kg/cm<sup>2</sup>

#### 6.4.2.9. *Materials per terres i enrajolats*

##### 6.4.2.9.1. RAJOLES I LLOSES DE TERRATZO

Es compondran com a mínim d'una capa de formigó o morter de ciment, triturats de pedra o marbre, i, en general, colorants i d'una capa base de morter menys ric i àrid més gruixut.

Els àrids estaran nets i desproveïts d'argila i matèria orgànica.

Els colorants no seran orgànics i s'ajustaran a la Norma UNE 41060

Les toleràncies en dimensions seran:

- Per a mesures superiors a 10 centímetre, 0,5 mil·límetres en més o en menys.
- Per a mesures de 10 centímetre o menys, 0,3 mil·límetre en més o en menys.
- El espessor amidat en diferents punts del seu contorn no variarà en més d'un mil·límetre i mig i no serà inferior als valors indicats a continuació.
- S'entén a aquests efectes per costat, el major del rectangle si la rajola és rectangular, i si és d'altra forma, el costat mínim del quadrat circumscrit.
- La variació màxima en els angles amidada sobre un arc de radi 20 centímetres serà  $\pm 0,5$  mil·límetres.
- La fletxa major d'una diagonal no passarà del 0,4% de la longitud, en més o en menys.
- El coeficient d'absorció d'aigua determinat segons la Norma UNE 7008 serà menor o igual al 15%.
- L'assaig de desgast s'efectuarà segons Norma UNE 7015, amb un recorregut de 250 metres en humit i amb sorra com abrasiu. El desgast màxim admissible serà de 4 mil·límetres sense que aparegui la segona capa tractant-se de rajoles per a interiors, i de 3 mil·límetres en rajoles de voreres o destinades a suportar tràfic.



- Les mostres per als assaigs es prendran aleatòriament, 20 unitats com a mínim del primer miler i 5 unitats per cada miler més, rebutjant i substituint les quals tinguin defectes visibles, sempre que el nombre de rebutjades no excedeixi del 5%.

#### 6.4.2.9.2. FUSTERIA DE TALLER

Les portes de fusta que s'empren en l'obra haurien de tenir l'aprovació del Ministeri d'indústria, l'autorització d'ús del M.O.P.U. o document d'idoneïtat tècnica expedit per l'I.E.T.C.C. Els cercols dels marcs seran de primera qualitat amb una esquadra mínima de 7 x 5 centímetres.

#### 6.4.2.9.3. FUSTERIA METÀL·LICA

Els perfils emprats en la confecció de finestres i portes metàl·liques seran especials de doble junta i compliran totes les prescripcions legals. No s'admetran rebaves ni curvatures, rebutjant-ne els elements en els quals s'observi algun defecte de fabricació.

#### 6.4.2.10. Pintura

##### 6.4.2.10.1. PINTURA AL TREMP

Estarà composta per una cola dissolta en aigua i un pigment mineral finament dispers amb l'addició d'un antiferment tipus formol.

Els pigments a utilitzar podran ser:

- Blanc de Zinc que complirà la Norma UNE 48041.
- Litopó que complirà la Norma UNE 48040.
- Biòxid de Titani tipus anatasa segons la Norma UNE 48044.

També es podran emprar barreges d'aquests pigments amb carbonat càlcic i sulfat bàsic. Aquests dos últims productes considerats com càrregues no podran entrar en una proporció major del 25% del pes del pigment.

##### 6.4.2.10.2. PINTURA PLÀSTICA

Està composta per un vehicle format per vernís adquirit i els pigments estan constituïts de biòxid de titani i colors resistents.

#### 6.4.2.10.3. COLORS, OLIS, VERNISSOS I ALTRES

Totes les substàncies d'ús general en la pintura haurien de ser de primera qualitat. Els colors reuniran les condicions següents:

- Facilitat d'estendre's i cobrir perfectament les superfícies.
- Fixesa en la seva tinta.
- Facultat d'incorporar-se a l'oli, color, etc.
- Ser insolubles en aigua i inalterables a l'acció dels olis o d'altres colors.

Els olis i vernissos reuniran al seu torn les següents condicions:

- Ser inalterables per l'acció de l'aire.
- Conservar la fixesa dels colors.
- Transparència i color perfectes.

Els colors estaran ben mòlts i seran barrejats amb l'oli, ben purificats i sense marros. El seu color serà groc clar, no admetent-ne el qual a l'usar-lo, deixi taques o ràfegues que indiquin la presència de substàncies estranyes.

#### 6.4.2.11. Fontaneria

##### 6.4.2.11.1. CANONADA DE FERRO GALVANITZAT

La designació de pesos, espessors de paret, toleràncies, etc. s'ajustaran a les corresponents normes DIN. Els mànecs d'unió seran de ferro mal·leable galvanitzat amb junta esmerilada.

##### 6.4.2.11.2. CANONADA DE CIMENT CENTRÍFUGAT

Tot sanejament horitzontal es realitzarà en canonada de ciment polit essent el diàmetre mínima utilitzar de 20 centímetres. Els canvis de secció es realitzaran mitjançant les arquetes corresponents.

##### 6.4.2.11.3. BAIXANTS

Els baixants tant d'aigües pluvials com fecals seran de materials plàstics que disposin autorització d'ús. No s'admetran baixants de diàmetre inferior a 12 centímetres.

#### 6.4.2.11.4. CANONADA DE COURE

La xarxa de distribució d'aigua i gas butà es realitzarà en canonada de coure, sotmetent la citada canonada a la pressió de prova exigida per l'empresa responsable del gas, operació que s'efectuarà una vegada acabat el muntatge.

Les designacions, pesos, espessors de paret i toleràncies s'ajustaran a les normes corresponents de la citada empresa.

Les vàlvules, a les quals se sotmetrà a una pressió de prova superior en un 50% a la pressió de treball, seran de marca acceptada per l'empresa responsable del gas i amb les característiques que aquesta li indiqui.

#### 6.4.2.12. *Instal·lacions elèctriques*

##### 6.4.2.12.1. NORMES

Tots els materials que s'emprin en d'instal·lació elèctrica, tant d' A.T. com de B.T. haurien de complir les prescripcions tècniques que dicten les normes internacionals C.B.I., els reglaments per a instal·lacions elèctriques actualment en vigor, així com les normes tècnico- pràctiques de la companyia subministradora d'energia.

##### 6.4.2.12.2. CONDUCTORS DE BAIXA TENSIÓ

Els conductors dels cables seran de coure de nus recuit normalment amb formació i fil únic fins a sis mil·límetres quadrats. La coberta serà de policlorur de vinil tractada convenientment de manera que asseguri millor resistència al fred, a la laceració i a l'abrasió respecte el policlorur de vinil normal (PVC).

L'acció successiva del sol i de la humitat no han de provocar la més mínima alteració de la coberta. El farcit que serveix per a donar forma al cable aplicat per extrusió sobre les ànimes del cablejat ha de ser de material adequat de manera que pugui ser fàcilment separat per a la confecció dels entroncaments i terminals.

Els cables denominats d'instal·lació, normalment allotjats en canonada protectora, seran de coure amb aïllament de PVC, la tensió de servei serà de 750 V i la tensió d'assaig de 2.000 V. La secció mínima que s'utilitzarà en els cables destinats tant en circuits d'enllumenat com de força serà de 1,50 metres quadrats. Els assaigs de tensió i de resistència d'aïllament s'efectuaran amb la tensió de prova de 2.000 V de la mateixa forma que en els cables anteriors.

#### 6.4.2.12.3. APARELLS D'ENLLUMENAT INTERIOR

Les lluminàries es construïran amb xassís de xapa d'acer de qualitat amb espessor o nervadures suficients per a arribar a tal rigidesa. Els endolls amb presa de terra tindran la presa de manera que sigui la primera en establir-se i l'última a desaparèixer.

### 6.4.3. Condicions específiques en front incendi

#### 6.4.3.1. *Condicions exigibles als materials*

Els materials a emprar en la construcció de l'edifici es classifiquen a l'efecte de la seva reacció davant el foc d'acord amb el Reial Decret 312/2005 (Classificació dels Productes de la Construcció i dels Elements Constructius en Funció de les seves Propietats de Reacció i de Resistència al Foc).

Els fabricants de materials que s'emprin vistos o com revestiment o acabats superficials, en el cas de no figurar inclosos en el capítol 1.2 del Reial decret 312/2005, haurien d'acreditar el seu grau de combustibilitat mitjançant els oportuns certificats d'assaig, realitzats en laboratoris oficialment homologats per a poder ser emprats.

Aquells materials amb tractament adequat per a millorar el seu comportament davant el foc (materials ignífugats), seran classificats per un laboratori oficialment homologat, fixant d'un certificat el període de validesa de la ignifugació.

Passat el temps de validesa de la ignifugació, el material haurà de ser substituït per un altre de la mateixa classe obtinguda inicialment mitjançant la ignifugació, o sotmès a nou tractament que restitueixi les condicions inicials de ignifugació.

Els materials que siguin de difícil substitució i aquells que vagin situats a l'exterior es consideren amb classe que correspongui al material sense ignifugació. Si aquesta ignifugació fos permanent, podrà ser tinguda en compte.

#### 6.4.3.2. *Condicions exigibles als elements constructius*

La resistència davant el foc dels elements i productes de la construcció queda fixat per un temps "t", durant el qual aquest element és capaç de mantenir les característiques de resistència al foc. La comprovació d'aquestes condicions per a cada element constructiu, es verificarà mitjançant els assaigs descrits en

les normes UNE que figuren en les taules de l'Annex III del Reial decret 312/2005.

Els fabricants de materials específicament destinats a protegir o augmentar la resistència davant el foc dels elements constructius, haurien de demostrar mitjançant certificats d'assaig les propietats de comportament davant el foc que figurin en la seva documentació.

Els fabricants d'altres elements constructius que facin constar en la documentació tècnica dels mateixos la seva classificació a l'efecte de resistència davant el foc haurien de justificar-ho mitjançant els certificats d'assaig en que es basen.

## **6.5. Prescripcions en quant a l'execució i verificacions en l'obra acabada. Manteniment. Plec particular.**

### **6.5.1. Precaucions en termes de seguretat i salut**

#### *6.5.1.1. Explanació i préstecs*

Consisteix en el conjunt d'operacions per a excavar, evacuar, emplenar i anivellar el terreny, així com les zones de préstecs que puguin necessitar el consegüent transport dels productes remoguts a dipòsit o lloc d'ocupació.

#### *6.5.1.2. Execució de les obres*

Una vegada acabades les anteriors operacions s'iniciaran les obres d'excavació ajustant-se a les alienacions, pendents, dimensions i altra informació continguda als plànols.

La terra vegetal que no s'hagués extret en el desbrossament s'acceptarà per a la seva utilització posterior en protecció de superfícies erosionades.

En qualsevol cas, la terra vegetal extreta es mantindrà separada de la resta dels productes excavats. Tots els materials que s'obtinguin de l'excavació, excepció feta de la terra vegetal, es podran utilitzar en la formació de farciments i altres usos fixats en aquest Plec i es transportaran directament a les zones previstes o abocador si no tinguessin aplicació dintre de l'obra. En qualsevol cas no es rebutjarà cap material excavat sense prèvia autorització.

Tots els buits causats per l'extracció de socs i arrels s'emplenaran amb material anàleg a l'existent, compactant-se fins que la seva superfície s'ajusti al nivell demanat.

L'execució d'aquests treballs es realitzés produint les menors molèsties possibles a les zones habitades pròximes al terreny esbrossat.

#### *6.5.1.3. Amidament i abonament*

L'excavació de l'explanació s'abonarà per metres cúbics realment excavats amidats per diferència entre les dades inicials presos immediatament abans d'iniciar els treballs i les dades finals. L'amidament es farà sobre els perfils obtinguts.

### **6.5.2. Excavacions de rases i pous**

Consisteix en el conjunt d'operacions necessàries per a aconseguir emplaçament adequat per a les obres de fàbrica, estructures i les seves cimentacions. La seva execució inclou les operacions d'excavació, anivellació, evacuació del terreny i el conseqüent transport dels productes remoguts a dipòsit o lloc d'ocupació.

#### *6.5.2.1. Execució de les obres*

El contractista de les obres notificarà amb l'antelació suficient el començament de qualsevol excavació, a fi que es puguin efectuar les mesures necessàries sobre el terreny inalterat.

El terreny natural adjacent al de l'excavació no es modificarà ni renovarà sense autorització.

L'excavació continuarà fins a arribar a la profunditat desitjada, obtenint una superfície neta i ferma, a nivell o escalonada segons s'ordini. No obstant això, la Direcció Facultativa podrà modificar la profunditat si la vista de les condicions del terreny ho estimés necessari a fi d'aconseguir una fonamentació satisfactòria.

El replanteig es realitzarà de tal forma que existiran punts fixos de referència, tant de cotes com de nivell, sempre fora de l'àrea d'excavació. El començament de l'excavació de rases es realitzarà quan existeixin tots els elements necessaris per a la seva excavació, inclòs la fusta per a una possible fixació.

La Contracta haurà d'assegurar l'estabilitat dels talussos de totes les excavacions que realitzi, aplicant els mitjans de fixació, apuntalament, fitació i protecció superficial del terreny que consideri necessaris, a fi d'impedir desprendiments que poguessin causar dany a persones o a les obres, encara que tals mitjans no estiguessin definits en el Projecte o no haguessin estat ordenats per la Direcció Facultativa.

S'adoptaran per la Contracta totes les mesures necessàries per a evitar l'entrada de l'aigua, mantenint lliure de la mateixa la zona d'excavació, col·locant ataguies, drenatges, proteccions, cunetes, canaleres i els conductes de desguàs que siguin necessaris. Les aigües superficials hauran de ser desviades per la Contracta i canalitzades abans que arribin a els talussos i el fons de l'excavació de la rasa.

El fons de la rasa haurà de quedar lliure de terra, fragments de roca, roca alterada, capes de terreny inadequat o qualsevol element estrany que pogués afeblir la seva resistència. Es netejaran les esquerdes, reomplint-se amb material compactat o formigó.

En el cas de terrenys meteoritzables o erosionables per vent o pluja, les rases mai romandran obertes més de 8 dies, sense que siguin protegides o finalitzats els treballs.

Els productes resultants de l'excavació de les rases que siguin aprofitables per a un farciment posterior es podran dipositar en munts situats a un sol costat de la rasa, i a una separació de la vora de la mateixa de 0,60 metres com a mínim, deixant lliures camins, voreres, cunetes, sèquies i altres passos i serveis existents.

#### *6.5.2.2. Preparació de fonamentacions*

L'excavació de pilots i enceps s'aprofundirà fins al límit indicat en el projecte. Els corrents o aigües pluvials o subterrànies que poguessin presentar-se, s'encegaran o desviaran en la forma i emprant els mitjans convenients.

Abans l'abocament del formigó i la col·locació de les armadures dels enceps, es disposarà d'una capa de formigó pobre de deu centímetres d'espessor degudament anivellada. L'import d'aquesta capa de formigó es considera inclòs en els preus unitaris de fonamentació.

#### 6.5.2.3. *Amidament i abonament*

L'excavació en rases o pous s'abonarà per metres cúbics realment excavats amidats per diferència entre les dades inicials preses immediatament abans d'iniciar els treballs i les dades finals preses immediatament després de finalitzats els mateixos.

#### 6.5.3. **Farciments**

Consisteix en l'extensió o compactació de materials terrosos procedents de préstecs o excavacions anteriors.

##### 6.5.3.1. *Extensió i compactació*

Els materials de farciment s'estendran en tongades successives d'espessor uniforme i sensiblement horitzontals. L'espessor d'aquestes tongades serà l'adequat als mitjans disponibles perquè s'obtingui en tot el mateix grau de compactació exigít.

La superfície de les tongades serà horitzontal o convexa amb pendent transversal màxima del 2%. Una vegada estesa la tongada, es procedirà a la seva humidificació si és necessari.

El contingut òptim d'humitat es determinarà en obra a la vista de la maquinària disponible i dels resultats que s'obtinguin dels assaigs realitzats.

En els casos especials que la humitat natural del material sigui excessiva per a aconseguir la compactació prevista, es prendran les mesures adequades procedint fins i tot a la dessecació per oreig, o per addició de barreja de materials secs o substàncies apropiades (calç viva, etc.). Aconseguida la humidificació més convenient, es procedirà a la compactació mecànica de la tongada.

Sobre les capes en execució ha de prohibir-se l'acció de tot tipus de tràfic fins que s'hagi completat la seva composició. Si això no és factible el tràfic que necessàriament hagi de passar sobre elles es distribuirà de manera que es concentrin rodades en superfície.

Quan el farciment s'assenti sobre un terreny que té presència d'aigües superficials o subterrànies, es desviaran les primeres i es captaran i conduiran les segones, abans de començar l'execució. Si els terrenys fossin inestables o



aparegués torba o argiles toves, s'assegurarà l'eliminació d'aquest material o la seva consolidació.

Després d'haver plogut no s'estendrà una nova tongada de farciment o terraplè fins que l'última s'hagi assecat, o es escarificarà afegint la següent tongada més seca fins a aconseguir que la humitat final sigui l'adequada.

Es pararan els treballs de terraplenat quan la temperatura descendeixi de 2° C.

#### *6.5.3.2. Amidament i abonament*

Les diferents zones dels farciments s'abonaran per metres cúbics realment executats amidats per diferència entre les dades inicials preses immediatament abans d'iniciar-se els treballs i les dades finals, preses immediatament després de compactar el terreny.

### **6.5.4. Formigons**

#### *6.5.4.1. Dosatge de formigons*

Correspon al contractista efectuar l'estudi granulomètric dels àrids, dosatge d'aigua i consistència del formigó d'acord amb els mitjans i posada en obra que empri en cada cas, i sempre complint el prescrit en la EHE.

#### *6.5.4.2. Fabricació de formigons*

En la confecció i posada en obra dels formigons es compliran les prescripcions generals de la Instrucció Del Formigó Estructural (EHE), RD 2661/1998 del Ministeri de Foment. Les toleràncies admissibles en el dosatge seran 2% per a l'aigua i el ciment, 5% per a les diferents grandàries d'àrids i 2% per a l'àrid total. En la consistència del formigó admetrà una tolerància de 20 mil·límetres amidada amb el con d'Abrams.

La instal·lació de formigonat serà capaç de realitzar una barreja regular i intima dels components proporcionant un formigó de color i consistència uniforme. En la formigonera haurà de col·locar-se una placa en la qual es faci constar la capacitat i la velocitat en revolucions per minut recomanades pel fabricant, les quals mai haurien de sobrepassar-se.

Abans d'introduir el ciment i els àrids al mesclador, aquest s'haurà carregat per una banda de la quantitat d'aigua requerida per la massa completant-se el dosatge d'aquest element en un període de temps que no haurà de ser inferior

a cinc segons ni superior a la tercera part del temps de barrejat, comptats a partir del moment que el ciment i els àrids s'han introduït al mesclador. Abans de tornar a carregar la formigonera es buidarà totalment el seu contingut.

No es permetrà tornar a pastar en cap cas formigons que hagin fraguat parcialment encara que s'afegeixin noves quantitats de ciment, àrids i aigua.

#### 6.5.4.3. *Transport de formigó*

El transport des de la formigonera es realitzarà tan ràpidament com sigui possible.

En cap cas es tolerarà la col·locació en obra de formigons que acusin un principi d'enduriment o presentin qualsevol altra alteració. Al carregar els elements de transport no s'ha de formar munts cònics amb les masses, que afavoririen la segregació.

Quan la fabricació de la barreja s'hagi realitzat en una instal·lació central, el seu transport a obra haurà de realitzar-se emprant camions proveïts d'agitadors.

#### 6.5.4.4. *Posada en obra del formigó*

Com norma general no haurà de transcórrer més d'una hora entre la fabricació del formigó, la seva posada en obra i la seva compactació. Tampoc es permetrà l'abocament lliure del formigó des d'altures superiors a un metre, quedant prohibit el llançar-lo amb pales a gran distància, distribuir-lo amb rastrell o fer-lo avançar més de mig metre dels encofrats.

A l'abocar el formigó es remourà enèrgica i eficaçment perquè les armadures quedin perfectament embolicades, cuidant especialment els llocs que es reuneix gran quantitat d'acer i procurant que es mantinguin els recobriments i la separació entre les armadures.

#### 6.5.4.5. *Compactació del formigó*

La compactació de formigons haurà de realitzar-se per vibració. Els vibradors s'aplicaran sempre de manera que el seu efecte s'estengui a tota la massa sense que es produeixin segregacions.

Si s'empren vibradors interns hauran de submergir-se longitudinalment en la tongada subjacent i retirar-se també longitudinalment sense desplaçar-los transversalment mentre estiguin submergits en el formigó. L'agulla s'introduirà i retirarà lentament, i a velocitat constant, recomanant-se a aquest efecte que no

se superin els 10 cm/s, amb cura que l'agulla no toqui les armadures. La distància entre els punts successius d'immersió no serà superior a 75 centímetres, i serà l'adequada per a produir en tota la superfície de la massa vibrada una humidificació brillant, sent preferible vibrar en pocs punts prolongadament.

No s'introduirà el vibrador a menys de 10 centímetres de la paret de l'encofrat.

#### 6.5.4.6. *Guarir del formigó*

Durant el primer període d'enduriment se sotmetrà al formigó a un procés guarit segons el tipus de ciment utilitzat i les condicions climatològiques del lloc.

En qualsevol cas haurà de mantenir-se la humitat del formigó i evitar-se totes les causes externes, com sobrecàrregues o vibracions, que puguin provocar la fissura de l'element formigonat.

Una vegada humitejat el formigó es mantindran humides les seves superfícies mitjançant arpilleres, esterilles de palla o altres teixits anàlegs durant tres dies si el conglomerant empleat fos ciment Pòrtland I-35, augmentant-se aquest termini en el cas que el ciment utilitzat fos d'enduriment més lent.

#### 6.5.4.7. *Juntes en el formigonat*

Les juntes podran ser de formigonat, contracció o dilatació, havent de complir lo especificat en els plànols. Es cuidarà que les juntes creades per les interrupcions en el formigonat quedin normals a l'adreça dels màxims esforços de compressió, o on els seus efectes siguin menys perjudicials.

Quan s'hagin de témer efectes deguts a la retracció es deixaran juntes obertes durant algun temps perquè les masses contigües puguin deformar-se lliurement.

L'ample de tals juntes haurà de ser el necessari perquè, en el seu moment, puguin formigonar-se correctament.

En reprendre els treballs es netejarà la junta de tota brutícia, lletada o àrid que hagi quedat solt, i s'humitejarà la seva superfície sense excés d'aigua, aplicant en tota la seva superfície lletada de ciment abans d'abocar el nou formigó. Es procurarà allunyar les juntes de formigonat de les zones que l'armadura estigui sotmesa a fortes traccions.

#### 6.5.4.8. *Acabat de paraments vistos*

Si no es prescriu altra cosa, la màxima fletxa o irregularitat que presentin els paraments plans amidada respecte a una regla de 2 metres aplicada en qualsevol direcció serà la següent:

- Superfícies vistes: 6 mil·límetres
- Superfícies ocultes: 25 mil·límetres

#### 6.5.4.9. *Limitacions d'execució*

El formigonat se suspendrà, com norma general, en cas de pluges adoptant-se les mesures necessàries per a impedir l'entrada de la pluja a les masses de formigó fresc o rentat de superfícies. Si això arribés a ocórrer, s'haurà de picar la superfície rentada, regar-la i continuar el formigonat després d'aplicar lletada de ciment.

Abans de formigonar caldrà realitzar les següents accions:

- Replanteig d'eixos i cotes d'acabat.
- Col·locació d'armadures.
- Neteja i humitejat dels encofrats.

De la mateixa manera, durant el formigonat caldrà seguir les següents disposicions:

- L'abocament es realitzarà des d'una alçada màxima d'1 m tret que s'utilitzin mètodes de bombament a distància que impedeixin la segregació dels components del formigó.
- Es realitzarà per tongades de 30 centímetres.
- Es vibrarà sense que les armadures ni els encofrats experimentin moviments bruscs o sacsejades, cuidant que no quedin coqueres i es mantingui el recobriment adequat.
- Es suspendrà el formigonat quan la temperatura baixi de 0°C o ho vagi a fer en les pròximes 48 h. Es podran utilitzar mitjans especials per a aquesta circumstància, però sota l'autorització de la Direcció Facultativa.

- No es deixaran juntes horitzontals, però si es produïssin es procedirà a la neteja de les superfícies de contacte abocant a continuació morter ric en ciment i formigonant tot seguit. Si haguessin transcorregut més de 48 hores es tractarà la junta amb resines epoxi.
- No es barrejaran formigons de diferents tipus de ciment.

Després del formigonat caldrà tenir en compte el següent:

- El guarit es realitzarà mantenint humides les superfícies de les peces fins que s'arribi a un 70% de la seva resistència.
- Es procedirà al desencofrat en les superfícies verticals passats 7 dies, i de les horitzontals no abans dels 21 dies. Tot això seguint les indicacions de la Direcció Facultativa.

#### *6.5.4.10. Amidament i abonament*

El formigó s'amidarà i abonarà per metre cúbic realment abocat en obra, amidant entre cares interiors d'encofrat de superfícies vistes.

En les obres de fonamentació que no necessitin encofrat s'amidarà entre cares de terreny excavat.

En el cas que en el Quadre de Preus la unitat de formigó s'expressi per metre quadrat com és el cas de soleres, forjat, etc., s'amidarà per metre quadrat realment executat, incloent-se als amidaments totes les desigualtats d'espessor degudes a les diferències de la capa inferior.

Si en el Quadre de Preus s'indiqués que està inclòs l'encofrat, acer, etc., sempre es considerarà el mateix amidament del formigó per metre cúbic o per metre quadrat.

En el preu van inclosos sempre els serveis i costos de guarit del formigó.

### **6.5.5. Morters**

#### *6.5.5.1. Dosatge de morters*

Es fabricaran els tipus de morters especificats en les unitats d'obra, indicant-se com ha d'emprar-se en cada cas per a l'execució de d'aquestes.

#### 6.5.5.2. *Fabricació de morters*

Els morters es fabricaran en sec, continuant-se el batut després d'abocar l'aigua en la forma i quantitat fixada, fins a obtenir una massa homogènia de color i consistència uniforme sense bombolles ni grums.

#### 6.5.5.3. *Amidament i abonament*

El morter sol ser una unitat auxiliar i, per tant, el seu amidament va inclosa en les unitats a les quals serveix: fàbrica de maons, esquerdejats, paviments, etc.

En algun cas excepcional s'amidarà i abonarà per metre cúbic, obtenint-se el seu preu del Quadre de Preus si n'hi ha o obtenint un nou preu contradictori.

### 6.5.6. **Encofrats**

#### 6.5.6.1. *Construcció i muntatge*

En l'execució i preparació dels encofrats es tindran en compte els següents punts:

- Tant les unions com les peces que constitueixen els encofrats hauran de posseir la resistència i rigidesa necessàries perquè amb la marxa prevista de formigonat, i especialment sota els efectes dinàmics produïts pel sistema de compactació exigida, no s'originin esforços anormals en el formigó ni durant la seva posada en obra ni durant el seu període d'enduriment, així com tampoc moviments en els encofrats superiors als 5 mil·límetres
- Els enllaços dels diferents elements o plans dels motlles seran sòlids i senzills, de manera que el seu muntatge es verifiqui amb facilitat.
- Els encofrats dels elements rectes o plans de més de 6 metres de llum es disposaran amb la contra fletxa necessària perquè, una vegada encofrat i carregat l'element, aquest conservi una lleugera cavitat a d'intradós.
- Els motlles ja usats que s'hagin de reutilitzar seran curosament rectificats i netejats.
- Els encofrats de fusta s'humitejaran abans del formigonat a fi d'evitar l'absorció de l'aigua continguda en el formigó, i es netejaran

especialment els fons deixant-se obertures provisionals per a facilitar aquesta labor.

- Les juntes entre les diferents taules haurien de permetre l'entumiment de les mateixes per l'humitat del reg i del formigó, sense que deixin escapar la massa durant el formigonat. Amb aquesta finalitat es podrà realitzar un adequat segellat.
- No es deixaran elements separadors o tirants en el formigó després de desencofrar, sobretot en ambients agressius.
- S'anotarà la data de formigonat de cada peça amb la finalitat de controlar la seva desencofrat.
- El suport sobre el terreny es realitzarà mitjançant taulons/dormiments.
- Es vigilarà la correcta col·locació de tots els elements abans de formigonar, així com la neteja i humitejat de les superfícies.
- S'aplicaran els desencofrants abans de col·locar les armadures.

#### 6.5.6.2. *Fitacions i cimbres. Construcció i muntatge*

Les cimbres i fitacions haurien de ser capaces de resistir el pes propi total i el de l'element complet sustentat, així com altres sobrecàrregues accidentals que puguin actuar sobre elles (operaris, maquinària, vent, etc.). Les cimbres i fitacions tindran la resistència i disposició necessària perquè en cap moment els moviments locals sobrepassin els 5 mil·límetres, ni els de conjunt la mil·lèsima de la llum (1/1.000).

#### 6.5.6.3. *Desencofrat i descimbrat del formigó*

El desencofrat dels costaners verticals d'elements de poc cantell podrà efectuar-se a un dia de formigonada la peça, tret que durant aquest interval s'hagin produït baixes temperatures i altres accions capaces d'alterar el procés normal d'enduriment del formigó. Els costaners verticals d'elements de gran cantell no haurien de retirar-se abans dels dos dies amb les mateixes excepcions apuntades anteriorment, tret que s'empri guarit a vapor.

El descimbrat podrà realitzar-se quan, a la vista de les circumstàncies i temperatura del resultat, les proves de resistència de l'element de construcció sustentat hagi adquirit el doble de la resistència necessària per a suportar els esforços que apareguin al descimbrar.

El descimbrat es farà de manera suau i uniforme, recomanant l'ocupació de bressols, gats, caixes de sorra i altres dispositius quan l'element a descimbrar sigui de certa importància.

No es procedirà al desencofrat fins a transcorreguts un mínim de 7 dies per als suports i tres dies per als altres casos, sempre amb l'aprovació de la Direcció Facultativa.

Els taulers de fons i els plans de fitació es desencofraran seguint les indicacions de la NTE-EH, i la EHE, amb la prèvia aprovació de la Direcció facultativa.

Per precaució, s'haurà de procedir a l'afluixat dels tascons deixant l'element separat uns tres centímetres durant dotze hores, realitzant llavors la comprovació de la fletxa per a veure si és admissible.

Quan el desencofrat sigui difícil es regarà abundantment o s'aplicarà desencofrant superficial.

#### *6.5.6.4. Amidament i abonament*

Els encofrats s'amidaran sempre per metres quadrats de superfície en contacte amb el formigó, no essent d'abonament les obres o excessos d'encofrat així com els elements auxiliars de subjecció necessaris per a mantenir l'encofrat en una posició correcta i segura contra esforços de vent, etc. En aquest preu s'inclouen, a més, els desencofrants i les operacions de desencofrat i retirada del material.

En el cas que en el quadre de preus estigui inclòs l'encofrat, s'entén que tant l'encofrat com els elements auxiliars i el desencofrat van inclosos en l'amidament del formigó.

### **6.5.7. Armadures**

#### *6.5.7.1. Col·locació, recobriments i entroncament d'armadures*

Totes aquestes operacions s'efectuaran d'acord amb els articles de la Instrucció Del Formigó Estructural (EHE), RD 2661/1998 del Ministeri de Foment.



#### 6.5.7.2. *Amidament i abonament*

De les armadures d'acer emprades en el formigó armat s'abonaran els quilograms realment emprats deduïts dels plànols d'execució afegint la longitud de les solapes d'entroncament, amidats en obra i aplicant els pesos unitaris corresponents als diferents diàmetres emprats.

En cap cas s'abonarà amb solapes un pes major del 5% del pes total del rodó resultant de l'amidament efectuat en el plànol sense solapes.

El preu comprendrà l'adquisició, els transports de qualsevol classe fins al punt d'ocupació, el pesat, la neteja d'armadures, el doblegat de les mateixes, l'hissat, sustentació i col·locació en obra, el filferro per a lligaments i separadors, la pèrdua per retallades i totes quantes operacions i mitjans auxiliars siguin necessaris.

### 6.5.8. Estructures d'acer

#### 6.5.8.1. *Descripció*

Es tracta del sistema estructural portant realitzat amb elements d'acer.

#### 6.5.8.2. *Condicions prèvies*

Previ a l'execució dels treballs caldrà atendre's als següents requeriments:

- Es disposarà de zones d'apilament i manipulació adequades.
- Les peces seran de les característiques descrites en el projecte d'execució.
- Es comprovarà el treball de soldadura de les peces compostes realitzades en taller.

Les peces estaran protegides contra la corrosió i l'incendi amb pintures adequades:

- Xorrejat previ de sorra a tota la superfície fins un grau Sa 2 ½ segons ISO 8501-1 per eliminar simultàniament el rovell i calamina.
- Capa d'imprimació anticorrosiva bicomponent d'epoxi-poliàmida de classificació M1 aplicat amb un espessor de 35-40 µm.

- Capa de revestiment d'intumescència progressiva classificat M1, amb els espessors necessaris per acomplir amb les resistències al foc estipulades pel CTE.
- Capa de revestiment elastomètric de poliuretà amb un gruix de 300 µm.
- Capa d'acabat d'esmalt de poliuretà amb gran estabilitat de brillantor i color a la intempèrie, classificat M1.

#### 6.5.8.3. Execució

Durant el muntatge i fixació de les estructures s'hauran de realitzar els següents treballs:

- Neteja de restes de formigó etc. de les superfícies on es procedeix al traçat de replantejos i soldadura d'esperes.
- Traçat d'eixos de replanteig.
- S'utilitzaran calzes, fitacions, perns, sergents i qualsevol altre mitjà que asseguri la seva estabilitat durant el muntatge.
- Les peces es tallaran amb oxicall o amb serra radial, permetent-se l'ús de cisalles per al tall de xapes.
- Els talls no presentaran irregularitats ni rebabes.
- No es realitzaran les unions definitives fins haver comprovat la posició de les peces.
- Els eixos de totes les peces estaran en el mateix plànol.
- Totes les peces tindran el mateix eix de gravetat.

Unions mitjançant cargols d'alta resistència:

- Es col·locarà una arandela, amb bisell cònica, sota el cap i sota la rosca.
- La part roscada de l'espiga sobresortirà de la rosca almenys un filet.
- Els cargols s'estrenyeran un 80% en la primera volta, començant pels del centre.

- Els forats tindran un diàmetre 2 mil·límetres major que el nominal del cargol.

Unions mitjançant soldadura, s'admeten els següents procediments:

- Soldat elèctric manual, per arc descobert amb elèctrode revestit.
- Soldat elèctric automàtic, per arc en atmosfera gasosa.
- Soldat elèctric automàtic, per arc submergit.
- Soldat elèctric per resistència.
- Es prepararan les superfícies a soldar realitzant exactament els espessors de gola, les longituds de soldat i la separació entre els eixos de soldadura en unions discontinües.
- Els cordons es realitzaran uniformement, sense mossegades ni interrupcions; després de cada cordó s'eliminarà l'escòria amb piqueta i raspall.
- Es prohibeix tot refredament anormal per excessivament ràpid de les soldadures.
- Els elements soldats per a la fixació provisional de les peces s'eliminaran curosament amb bufador, mai a cops. Les restes de soldadures s'eliminaran amb radial o llima.
- Una vegada inspeccionada i acceptada l'estructura es procedirà a la seva neteja i protecció antioxidant, per a realitzar finalment el pintat.

#### 6.5.8.4. Control

- Es controlarà que les peces rebudes es corresponen amb les especificades.
- Es controlarà l'homologació de les peces quan sigui necessari.
- Es controlarà la correcta disposició dels nusos i dels nivells de plaques d'ancoratge.

#### 6.5.8.5. *Amidament*

S'amidarà per quilogram d'acer elaborat i muntat en obra, inclosos despunts. En qualsevol cas es seguiran els criteris establerts en els amidaments.

#### 6.5.8.6. *Manteniment*

Cada tres anys es realitzarà una inspecció de l'estructura per a comprovar el seu estat de conservació i la seva protecció antioxidant i contra el foc.

### 6.5.9. **Ofici de paleta**

#### 6.5.9.1. *Fàbrica de maó*

Les parets o construccions que es realitzin amb maó compliran amb les següents disposicions:

- Els maons es col·locaran segons els envans presentats en el projecte. Abans de col·locar-los s'humitejaran en aigua, havent d'estar submergits en aigua al menys 10 minuts. Excepte especificacions en contra, la llança ha de tenir un espessor de 10 mil·límetres
- Totes les filades han de quedar perfectament horitzontals i amb la cara bona perfectament plana, vertical i a plànol amb els altres elements amb que hagi de coincidir. Per a això es farà ús de les mires necessàries, col·locant la corda en les divisions o marques fetes a les mires. Els maons es col·locaran sempre a "trencajunta".
- Excepte contraindicació s'emprarà morter de 250 kg de ciment I-35 per m<sup>3</sup> de pasta.
- Al reprendre un treball interromput es regarà la fàbrica antiga, netejant-la de pols i repicant el morter.
- Les unitats en angle es faran de manera que s'intervincula maó d'un mur contigu, alternant-se les fileres.
- L'amidament es farà per metres quadrats segons s'expressa en el Quadre de Preus. S'amidaran les unitats realment executades descomptant-se els buits.

- Tots els buits practicats en els murs aniran proveïts del seu corresponent carregador.
- Els tancaments de més de 3,5 metres d'alçada estaran ancorats en les seves quatre cares, estant a més rematats per un cercol de formigó armat.
- En l'arrencada del tancament es col·locarà una capa de morter d'1 centímetre d'espessor en tota l'amplària del mur. Si l'arrencada no anés sobre forjat, es col·locarà una làmina de barrera anti-humitat.
- En la trobada del tancament amb el forjat superior es deixarà una junta de 2 centímetres que s'emplenarà posteriorment amb morter de ciment per rematar tot el tancament.
- A l'acabar la jornada de treball, o quan calgui suspendre-la per les inclemències del temps, s'arriostaran els vànols realitzats i sense acabar. Es protegirà de la pluja la façna recentment executada, i si ha gelat durant la nit es revisarà l'obra del dia anterior. No es treballarà mentre estigui gelant.
- El morter s'estendrà a la superfície de seient en quantitat suficient per que desbordi.
- No s'utilitzaran peces menors de ½ maó.

#### 6.5.9.2. Envà de maó buit doble

Per a la construcció d'envans s'empraran tabicons petits buits col·locant-los de costat amb els seus costats majors formant els paraments de l'envà. Aquests es mullaran immediatament abans del seu ús i es prendran amb morter de ciment.

La seva construcció es farà amb auxili de mires i cordons i s'emplenaran les filades perfectament horitzontals. Quan en l'envà hi hagi buits, es col·locaran prèviament els cercols que quedaran perfectament aplomats i anivellats.

El seu amidament de farà per metre quadrat d'envà realment executat.

#### 6.5.9.3. Cítares de maó perforat i buit doble

Es prendran amb morter de ciment i amb condicions d'amidament i execució anàlogues a les descrites en el paràgraf 6.5.9.2 per al envà.

#### 6.5.9.4. *Envans de maó buit senzill*

Es prendran amb morter de ciment i amb condicions d'amidament i execució anàlogues a les descrites en el paràgraf 6.5.9.2 per al envà.

### 6.5.10. Cobertes planes

#### 6.5.10.1. *Descripció*

Coberta o sostre exterior el pendent del qual està compresa entre el 1% i el 15% que, segons l'ús, poden ser transitables o no transitables. Poden disposar de protecció mitjançant barana, balustrada o ampit de fàbrica.

#### 6.5.10.2. *Condicions prèvies*

- Plànols fitats d'obra amb definició de la solució constructiva adoptada.
- Execució de l'últim forjat o suport, baixants, petos perimetrals.
- Neteja del forjat per al replanteig dels faldons i elements singulars.
- Apilament de materials i disponibilitat d'equip de treball.

#### 6.5.10.3. *Components*

Els materials emprats en la composició d'aquestes cobertes, naturals o elaborats, abasten una gamma molt àmplia a causa de les diverses variants que poden adaptar-se tant per a la formació de pendents, com per a l'execució de la membrana impermeabilitzant, l'aplicació d'aïllament, els terres o acabats superficials, els elements singulars, etc.

#### 6.5.10.4. *Execució*

Sempre que es trenqui la continuïtat de la membrana d'impermeabilització es disposaran reforços. Si les juntes de dilatació no estiguessin definides en projecte, es disposaran aquestes d'acord amb les estructurals.

Els baixants i gàrgoles de recollida d'aigua pluvial tindran la secció necessària per a evacuar-la sobradament, calculada segons l'Exigència Bàsica HS 5 del CTE DB HS en funció de la superfície que recullin i la zona pluviomètrica d'enclavament de l'edifici. Els baixants pluvials no distaran més de 20 metres entre si.

Les làmines impermeabilitzants es col·locaran començant pel nivell més baix, solapant-se com a mínim 8 centímetres entre elles. En el carener la solapa de làmina serà de 50 centímetres, i de 10 centímetres en les trobades amb albellons. En aquest cas, es reforçarà la membrana impermeabilitzant amb altra làmina col·locada sota ella que ha d'arribar fins a la baixant i ha de solapar 10 centímetres sobre la part superior de l'albelló.

El vidre cel·lular es col·locarà amb les plaques a trencajunta i ben adherides a la xapa mitjançant el pertinent enfangat per evitar les filtracions i actuar convenientment de barrera de vapor.

#### *6.5.10.5. Control*

El control d'execució es portarà a terme mitjançant inspeccions periòdiques en les quals es comprovaran espessors de capes, disposicions constructives, col·locació de juntes, dimensions dels solapes, humitat del suport, humitat de l'aïllament, etc.

Per comprovar l'impermeabilitat de la coberta acabada, es regarà contínuament la seva superfície durant 48 hores sense que hagin d'aparèixer humitats en la cara inferior de la coberta. Executada la prova es procedirà a evacuar l'aigua, operació en la qual es prendran precaucions a fi que no arribin a produir-se danys en els baixants. En qualsevol cas, una vegada evacuada l'aigua no s'admetrà l'existència de recessos o estancaments.

#### *6.5.10.6. Amidament*

L'amidament i valoració s'efectuarà per metres quadrats de coberta amidada en la seva projecció horitzontal, incloent cadascuna de les seves parts constitutives (xapa grecada, aïllament, impermeabilitzant, etc.) així com els elements auxiliars necessaris.

Es tindran en compte, no obstant això, els enunciats assenyalats per a cada partida de l'amidament o pressupost en els quals es defineixen els diversos factors que condicionen el preu descompost resultant.

#### *6.5.10.7. Manteniment*

Les reparacions a efectuar sobre la coberta seran executades per personal especialitzat amb materials i solució constructiva anàlegs als de la construcció original.

No es rebran sobre el terrat elements que puguin perforar la membrana impermeabilitzant com antenes, canalitzacions, etc., o dificultin la circulació de les aigües i el seu lliscament cap als elements d'evacuació. Si ha d'ésser així, s'assegurarà el correcte tractament de la perforació en termes d'aïllament i impermeabilitat realitzant , per exemple, proves de regat.

El personal que tingui assignada la inspecció, conservació o reparació haurà d'anar proveït de calçat amb sola tova. Els treballs de manteniment acompliran les mateixes disposicions de seguretat que els de construcció.

### **6.5.11. Aïllaments**

#### *6.5.11.1. Descripció*

Són sistemes constructius i materials que, a causa de les seves qualitats, s'utilitzen en les obres d'edificació per a aconseguir aïllament tèrmic, correcció acústica, absorció de radiacions o esmortiment de vibracions en cobertes, forjats, tancaments verticals, càmeres d'aire, falsos sostres o conduccions, i fins i tot substituint càmeres d'aire i envans interiors.

Els següents subapartats recullen els principals requeriments que imposa el CTE DB HE, el CTE DB HR, així com també el Reglament sobre Protecció contra la Contaminació Acústica (Decret 320/2002) i la Llei del Soroll (Llei 37/2003).

#### *6.5.11.2. Condicions prèvies*

- Execució o col·locació del suport o base que sostindrà a l'aïllant.
- La superfície del suport haurà de trobar-se neta, seca i lliure de pols, grasses o òxids. Haurà d'estar correctament sanejada i preparada si així procedís amb l'adequada imprimació que assegurí una adherència òptima.
- Els sortints i cossos estranys del suport han d'eliminar-se, i els buits importants han de ser emplenats amb un material adequat.
- En cas d'aïllament per projecció, la humitat del suport no superarà a la indicada pel fabricant com màxima per a la correcta adherència del producte projectat.



- En rehabilitació de cobertes s'han de retirar prèviament els aïllaments danyats, doncs poden dificultar o perjudicar l'execució del nou aïllament.

#### 6.5.11.3. Execució

Les obres de construcció de l'edifici s'executaran amb subjecció al projecte, al Document Bàsic de Protecció contra el Soroll (DB HR), al Document Bàsic d'Estalvi d'Energia (DB HE), a les normes de bona pràctica constructiva, a les instruccions del director d'obra i director d'execució i a la demés normativa que els sigui d'aplicació.

#### 6.5.11.4. Elements de separació verticals

Els endolls, interruptors i caixes de registre d'instal·lacions contingudes als elements de separació verticals no seran passants. Quan es disposin per les dues cares d'un element de separació vertical no seran coincidents. A més, s'hauran de segellar les juntes entre l'element de separació vertical i les caixes per mecanismes elèctrics.

##### 6.5.11.4.1. FÀBRICA

En els tancaments verticals de fàbrica formats per dues fulles separades per una càmera, haurà de raspallar-se la fàbrica per evitar que les rebabes de morter formin una connexió rígida entre fulles. El material acústic interior ha d'omplir la càmera completament i ha de quedar fixat a una de les fulles per evitar el seu moviment.

S'hauran de tractar els passos d'instal·lacions a través dels elements verticals per tal de no disminuir l'aïllament inicialment previst.

##### 6.5.11.4.2. TRASDOSSATS

Els elements de separació vertical autoportants i els trasdossats hauran de muntar-se en obra segons les especificacions de fabricant i amb els materials d'ancoratge, tractament de juntes i bandes elàstiques definits en el mateix.

Les juntes entre plaques de guix laminat i d'altres elements han de tractar-se amb pastes i cintes per garantir l'estanqueïtat de la solució.

El material aïllant tèrmic o absorbent acústic posat a la càmera haurà d'omplir-la en tota la seva superfície.

En el cas de trasdossats autoportants aplicats a un element base de fàbrica hauran d'eliminar-se les connexions rígides entre ambdós.

#### *6.5.11.5. Elements de separació horitzontals*

En els falsos sostres i terres tècnics s'hauran de segellar totes les juntes perimetrals, especialment les trobades amb elements de separació verticals entre unitats d'ús diferents.

##### 6.5.11.5.1. FAÇANES I COBERTES

La fixació entre els cercols de la fusteria i el forat ha de deixar-se de tal manera que es garanteixi l'estanqueïtat a la permeabilitat de l'aire. El mateix és aplicable als lluernaris.

##### 6.5.11.5.2. INSTAL·LACIONS

S'utilitzaran elements elàstics i sistemes antivibratoris en les subjeccions o punts de contacte amb els elements constructius.

##### 6.5.11.5.3. ACABATS SUPERFICIALS

Els acabats superficials, especialment les pintures, aplicats sobre els elements constructius dissenyats per l'aïllament acústic no hauran de modificar les propietats absorbents o aïllants d'aquests.

Quan s'aïlli per projecció, el material es projectarà en passades successives de 10 a 15 mil·límetres, permetent la total escumació de cada capa abans d'aplicar la següent.

#### *6.5.11.6. Control*

Durant l'execució dels treballs haurien de comprovar-se, mitjançant inspecció general, els següents apartats:

- Estat previ del suport, el qual haurà d'estar net, ésser uniforme i manca de fissures o cossos sortints.
- Homologació oficial AENOR en els productes que el requereixin.
- Fixació del producte mitjançant un sistema garantit pel fabricant que assegurï una subjecció uniforme i sense defectes.

- Correcta col·locació de les plaques solapades de gom a gom o a trencajunta, segons els casos.
- Ventilació de la càmera d'aire si n'hi hagués.

En compliment de l'Article 4.3 del CTE DB HE-1 també hauran de complir-se les següents condicions pel que fa a la recepció:

- El subministrament dels productes serà objecte de conveni entre el consumidor i el fabricant, ajustat a les condicions particulars que figuren en el present projecte.
- El fabricant garantirà les característiques mínimes exigibles als materials, i per a això realitzarà els assaigs i controls que assegurin l'autocontrol de la seva producció.
- Tots els materials aïllants vindran avalats per Segell o marca de qualitat, pel que podrà realitzar-se la seva recepció sense necessitat d'efectuar comprovacions o assaigs.
- La Direcció Facultativa de les obres comprovarà que els materials rebuts reuneixen les característiques exigibles, així com que l'execució de l'Obra es realitza d'acord amb les especificacions del present projecte en compliment dels articles 4.3 i 5.2 del DB HE-1.

#### 6.5.11.7. *Amidament*

En general, s'amidarà i valorarà el metres quadrats de superfície executada en vertadera magnitud. En casos especials, podrà realitzar-se l'amidament per unitat d'actuació. Sempre estaran inclosos els elements auxiliars i rematades necessàries per al correcte acabat, com adhesius de fixació, corts, unions i col·locació.

#### 6.5.11.8. *Manteniment*

S'han de realitzar controls periòdics de conservació i manteniment cada 5 anys o abans si es descobrís alguna anomalia, comprovant l'estat de l'aïllament i, particularment, si s'apreciessin discontinuïtats, desprendiments o danys.

### 6.5.12. Fusteria de taller

La fusteria de taller es realitzarà en conforme a les disposicions del projecte i la Direcció Facultativa. Totes les fustes estaran perfectament rectes, raspallades, escatades i ben muntades a plànol i esquadra, ajustant perfectament les superfícies vistes.

La fusteria de taller s'amidarà per metres quadrats de fusteria entre costats exteriors de cercols, i del sòl al costat superior del cercol en cas de portes. Això inclourà l'amidament de la porta o finestra i dels cercols corresponents més els tapajunts i farratges.

#### 6.5.12.1. Condicions tècniques

Les fulles haurien de complir les característiques següents segons els assaigs que figuren en l'annex III de la Instrucció de la marca de qualitat per a portes planes de fusta (Ordre 16272 del Ministeri d'Indústria).

- Resistència a l'acció de la humitat.
- Comprovació del plànol de la porta.
- Comportament en l'exposició de les dues cares a atmosfera d'humitat diferent.
- Resistència a la penetració dinàmica.
- Resistència a la flexió per càrrega concentrada en un angle.
- Resistència del tester inferior a la immersió.
- Resistència a l'arrencada de cargols en els travessers en un ample no menor a 28 mil·límetres.
- Quan l'ànima de les fulles resisteixi l'arrencada de cargols no necessitarà peces de reforç. Si no, els reforços mínims necessaris els determinarà la Direcció Facultativa.
- En fulles cantellejades la zona inferior serà sense cantellejar i permetrà un ajustament de 20 mil·límetres. Les fulles sense cantellejar permetran un ajustament de 20 mil·límetres repartit per igual la zona inferior i la capçalera.

- En les portes entaulades a l'exterior, les seves taules aniran superposades o encadellades de manera que no permetin el pas de l'aigua.
- Les unions en les fulles entaulades seran per assemblatge i hauran d'anar encolades. Es podran fer entroncaments longitudinals en les peces quan aquestes compleixin les condicions descrites en la NTEFCM.
- Quan la fusta sigui envernissada estarà exempta d'impureses o blauejat per fongs. Si ha d'esser pintada, s'admetrà blauejat en un 15% de la superfície.

Els cercols de fusta i tapajunes s'acolliran als següents punts:

- Els cercols vindran de taller muntats amb les unions ajustades, encaixades i amb els orificis per al posterior cargolat en obra de les plantilles d'ancoratge. La separació entre elles serà no major de 50 centímetres i dels extrems dels travessers 20 centímetres havent de ser d'acer protegit contra l'oxidació.
- Els cercols arribaran a obra amb riostres i rastrells per a mantenir l'esquadra, i amb una protecció per a la seva conservació durant l'emmagatzematge i posada en obra.
- Les dimensions mínimes dels tapajunes de fusta seran de 10 x 40 mil·límetres.

#### **6.5.13. Fusteria metàl·lica**

Per a la construcció i muntatge d'elements de fusteria metàl·lica s'observaran rigorosament les indicacions dels plànols del projecte o les indicacions de la Direcció facultativa.

Totes les peces de fusteria metàl·lica haurien de ser muntades, necessàriament, per la casa fabricadora o personal autoritzat per la mateixa, essent el subministrador el responsable del perfecte funcionament de totes i cadascuna de les peces col·locades en obra.

Tots els elements es muntaran en locals tancats i desproveïts d'humitat. S'assentaran les peces sobre rastrells de fusta, procurant que quedin ben anivellades.

L'amidament es farà per metre quadrat de fusteria, amidant-se entre costats exteriors. En el preu s'inclouen els farratges, remats, etc., però queden exceptuades els vidres, pintura i col·locació de premarcs.

#### **6.5.14. Pintura**

##### *6.5.14.1. Condicions generals de preparació del suport*

La superfície a pintar ha d'estar seca, desgreixada, sense òxid ni pols; per a això s'empraran raspalls, bufadors de sorra, àcids, etc. Els porus o esquerdes s'ompliran amb empastos per a deixar les superfícies llises i uniformes. Es faran amb un pigment mineral i oli de llinosa o vernís i un cos de farciment per a les fustes. En els panells s'emprarà guix pastat amb aigua de cola, i sobre els metalls s'utilitzaran empastaments compostos de 60-70% de pigment, ocre, òxid de ferro, litopó, etc. i cossos de farciment (creta, caolí, guix, etc.), 30-40% de vernís copal o àmbar i oli de fustes.

Abans de la seva execució s'efectuaran les següents comprovacions:

- Es comprovarà que la temperatura ambient no sigui major de 28 °C ni menor de 6 °C.
- El sol no incidirà directament sobre el plànol d'aplicació.
- La superfície d'aplicació estarà anivellada i llisa.
- En temps plujós se suspendrà l'aplicació quan el parament no estigui protegit.
- Al finalitzar la jornada de treball es protegiran els envasos i es netejaran els utensilis.

##### *6.5.14.2. Aplicació de la pintura*

Les pintures es podran aplicar amb pinzells i brotxa, amb aerògraf, amb pistola, (polvoritzant amb aire comprimit) o amb rodet.

Les brotxes i pinzells seran de pèl de diversos animals, essent els més corrents el porc o senglar, teixó i esquiol. Podran ser rodons o plans, classificant-se per nombres o pels grams de pèl que contenen. Els aerògrafs o pistoles consten d'un recipient que conté la pintura amb aire a pressió (1-6 atmosferes), el

compressor i el pulveritzador, amb orifici que varia des de 0,2 mil·límetres fins a 7 mil·límetres, formant-se un con de 2 centímetres al metre de diàmetre.

Depenent del tipus de suport es realitzaran una sèrie de treballs previs amb l'objectiu d'aconseguir un acabat de gran qualitat. En funció del suport es tindran diferents sistemes:

**Guixos i ciments** així com els seus derivats: Es realitzarà un escatat de les petites adherències i imperfeccions. A continuació s'aplicarà una mà de fons impregnant els porus de la superfície del suport. Posteriorment es realitzarà un plastificat de faltes, repassant les mateixes amb una mà de fons. S'aplicarà seguidament l'acabat final amb un rendiment no menor de l'especificat pel fabricant.

**Fusta:** Es procedirà a una neteja general del suport seguida d'un escatat fi de la fusta. A continuació es donarà una mà de fons amb vernís diluït, aplicat de manera que quedin impregnats els porus. Passat el temps d'assecat de la mà de fons es realitzarà un escatat fi del suport, aplicant-se a continuació el vernís amb un temps d'assecat entre ambdues mans i un rendiment no menor dels especificats pel fabricant.

**Metalls:** Es realitzarà un gratat d'òxids mitjançant raspall, seguit immediatament d'una neteja manual acurada de la superfície. A continuació s'aplicarà una mà de imprimació anticorrosiva, amb un rendiment no inferior a l'especificat pel fabricant. Passat el temps d'assecat s'aplicaran dues mans d'acabat d'esmalt, amb un rendiment no menor a l'especificat pel fabricant.

#### *6.5.14.3. Amidament i abonament*

La pintura s'amidarà i abonarà, en general, per metre quadrat de superfície pintada, efectuant-se l'amidament en la següent forma:

**Pintura sobre façanes, envans i sostres:** S'amidarà descomptant els buits. Les motllures s'amidaran per superfície desenvolupada.

**Pintura sobre fusteria:** S'amidarà per les dues cares, incloent-se els tapajunts.

**Pintura sobre finestrals metàl·lics:** S'amidarà a una cara.

#### **6.5.15. Fontaneria**

Tota canonada s'instal·larà d'una forma que presenti un aspecte net i ordenat. La canonada es col·locarà en el seu lloc sense necessitat de forçar-la ni flexar-la, i anirà instal·lada de manera que es contregui i dilati lliurement sense deteriorar-se.

Si la canonada és de ciment centrifugat es realitzarà el muntatge enterrat, rematant els punts d'unió amb ciment. Tots els canvis de secció, adreça i escomesa, s'efectuaran per mitjà d'arquetes de registre.

En la citada xarxa se situaran pous de registre amb potes per a facilitar l'accés. El pendent mínim serà de l'1% en aigües pluvials, i superior al 1,5% en aigües brutes.

L'amidament es farà per metre lineal de canonada realment executada, incloent-se en ella el jaç de formigó i els elements d'unió. Les arquetes s'amidaran a part per unitats.

#### **6.5.16. Instal·lació elèctrica**

L'execució de les instal·lacions s'ajustarà a l'especificat en els reglaments vigents i a les disposicions complementàries que puguin haver dictat la Delegació d'Indústria en l'àmbit de la seva competència. Així mateix, en l'àmbit de les instal·lacions que sigui necessari, se seguiran les normes de la Companyia Subministradora d'Energia. Al no quedar la instal·lació elèctrica dins l'abast del present projecte, aquesta s'haurà d'atendre a les disposicions del pertinent projecte d'instal·lacions requerit per a l'execució del conjunt de l'edifici.

#### **6.5.17. Instal·lacions de protecció contra incendis**

Les instal·lacions dels sectors de l'edifici que s'acullen al DB-SI han de complir amb l'establert a l'Exigència SI 4 del DB SI. Per contra, les instal·lacions dels sectors que s'acullen al Reglament de Seguretat Contra Incendis als Establiments Industrials (RD 2267/2004) es regiran pels seus annexos III i IV.





## 7. Amidaments

|             | Descripció   | Parcial         | Ut                   | Total                   |
|-------------|--|-----------------|----------------------|-------------------------|
| <b>1,00</b> | <b>PREVIS</b>  |                 |                      |                         |
| <b>1,01</b> | Instal·lació provisional d'aigua, amb tres punts de subministrament.   |                 | PA                   |                         |
| <b>1,02</b> | Instal·lació provisional d'electricitat a l'obra.  |                 | PA                   |                         |
| <b>1,03</b> | Neteja de l'obra en totes les fases  |                 | PA                   |                         |
| <b>1,04</b> | Caseta obra amb 2 wc, 2 lavabos i 4 dutxes   |                 | PA                   |                         |
| <b>2,00</b> | <b>MOVIMENT DE TERRES</b>  |                 |                      |                         |
| <b>2,01</b> | Netejar i condicionament de la superfície del terreny, extreure deixalles i vegetació existent.  | 6.306,40        | m <sup>2</sup>       | <b>6.306,40</b>         |
| <b>2,02</b> | Compactat de la superfície amb rodet vibrant llis, fins arribar 95 % Proctor Modificat (P.M.).   | 6.306,40        | m <sup>2</sup>       | <b>6.306,40</b>         |
| <b>2,03</b> | Col·locació de paviment drenant de sauló amb un gruix de 15 centímetres.<br>- Equivalent de sorra > 35<br>- Material "no plàstic" segons UNE 103104<br>- Coeficient de desgast de Los Angeles < 40 (resistència a la fragmentació)<br>- Contingut de fins < 10%<br>- Índex CBR > 10<br>- Grandària màxima de les partícules = 20 | 1.261,28        | m <sup>3</sup>       | <b>1261,28</b>          |
| <b>3,00</b> | <b>FONAMENTS</b>   |                 |                      |                         |
| <b>3,01</b> | Transport i implantació maquinària a l'obra  | 1,00            | Ut                   | <b>1,00</b>             |
| <b>3,02</b> | Sabates tipus "S-1"<br>- Formigó<br>- Armat<br>TOTAL   | 0,64<br>31,60   | m <sup>3</sup><br>Kg | <b>0,64<br/>31,60</b>   |
| <b>3,03</b> | Sabates tipus "S-2"<br>- Formigó<br>- Armat<br>TOTAL   | 0,55<br>23,70   | m <sup>3</sup><br>Kg | <b>0,55<br/>23,70</b>   |
| <b>3,04</b> | Sabates tipus "S-3"<br>- Formigó<br>- Armat<br>TOTAL   | 18,01<br>719,81 | m <sup>3</sup><br>Kg | <b>18,01<br/>719,81</b> |
| <b>3,05</b> | Sabates tipus "S-4"<br>- Formigó   | 49,95           | m <sup>3</sup>       | <b>49,95</b>            |

|      |   |                                     |                |  |
|------|---|-------------------------------------|----------------|--|
| 3,06 | - Armat<br>TOTAL  | 615,50                              | Kg             | <b>615,50</b>  |
| 3,07 | Sabates tipus "S-5"<br>- Formigó<br>- Armat<br>TOTAL  | 13,50<br>1.309,43                   | m³<br>Kg       | <b>13,50</b><br><b>1.309,43</b>                          |
| 3,08 | Sabates tipus "S-6"<br>- Formigó<br>- Armat<br>TOTAL  | 156,42<br>2.468,48                  | m³<br>Kg       | <b>156,42</b><br><b>2.468,48</b>                         |
| 3,10 | Sabates tipus "S-7"<br>- Formigó<br>- Armat<br>TOTAL  | 255,63<br>4.649,92                  | m³<br>Kg       | <b>255,63</b><br><b>4.649,92</b>                         |
| 3,11 | Sabates tipus "S-8"<br>- Formigó<br>- Armat   | 8,92<br>199,62                      | m³<br>Kg       | <b>8,92</b><br><b>199,62</b>                             |
| 3,12 | Bigues de lligat "C.2"<br>- 4 metres longitud<br>- Formigó<br>- Armat<br>TOTAL  | 51,77<br>1.719,90                   | m³<br>Kg       | <b>51,77</b><br><b>1.719,90</b>                          |
| 3,13 | Bigues de lligat "VC. T-1.1"<br>- Formigó<br>- Armat<br>TOTAL   | 7,40<br>476,00                      | m³<br>Kg       | <b>7,40</b><br><b>476,00</b>                             |
|      | Bigues de lligat "VC. T-2.1"<br>- Formigó<br>- Armat<br>TOTAL   | 11,90<br>764,00                     | m³<br>Kg       | <b>11,90</b><br><b>764,00</b>                            |
| 4,00 | <b>ESTRUCTURA METÀL·LICA</b>  |                                     |                |  |
| 4,01 | Inclou subministrament, transport i col·locació de perfils armats i conformats, inclòs: cargols, soldadura, fixacions, carteles, etc. Si no s'indica el contrari l'acer emprat és S275. |                                     |                |  |
| 4,02 | Pilars<br>- Pilars extrems (SHS 250-8.0)<br>- Pilars centrals (SHS 250-8.0)<br>- Diagonals (#160-5.0)<br>TOTAL  | 25.033,62<br>17.271,61<br>9.519,55  | Kg<br>Kg<br>Kg | <b>25.033,62</b><br><b>17.271,61</b><br><b>9.519,55</b>  |
| 4,03 | Encavallada<br>- Cordó superior (#160-6.0)<br>- Cordó inferior (#170-8.0)<br>- Diagonals (#160-5.0)<br>TOTAL  | 23.231,94<br>31.694,83<br>39.808,56 | Kg<br>Kg<br>Kg | <b>23.231,94</b><br><b>31.694,83</b><br><b>39.808,56</b> |
| 4,04 | Façana nord<br>- Corretges de façana (#90-3.0)<br>TOTAL   | 6.185,40                            | Kg             | <b>6.185,40</b>  |

|             |  |                              |                      |   |
|-------------|--|------------------------------|----------------------|---|
| <b>4,05</b> | Coberta<br>-Corretges de coberta (CF 160·3.0)<br>TOTAL   | 16.764,38                    | Kg                   | <b>16.764,38</b>                                  |
| <b>4,06</b> | Plaques d'ancoratge<br>- Plaques "P-7" (B400S)<br>TOTAL  | 48                           | Ut                   | <b>48</b>   |
| <b>5,00</b> | <b>ESTRUCTURA FORMIGÓ</b><br><br>Inclou subministrament, transport i col·locació.  |                              |                      |   |
| <b>5,01</b> | Pilars formigó<br>- Formigó<br>- Armat acer (B400S)<br>TOTAL   | 43,20<br>3.321,00            | m³<br>Kg             | <b>43,20</b><br><b>3.321,00</b>                   |
| <b>5,02</b> | Forjat<br>- Eurocol 60 (e=1mm)<br>- Formigó<br>- Armat acer (B400S)<br>TOTAL   | 1.186,4<br>355,92<br>6470,00 | m²<br>m³<br>Kg       | <b>1.186,4</b><br><b>355,92</b><br><b>6470,00</b> |
| <b>5,03</b> | Bigues<br>- Armat d'acer (B400S)   | 7.066,90                     | Kg                   | <b>7.066,90</b>                                   |
| <b>5,04</b> | Lluernaris<br>Dimensions 2,00 · 1,00 m   | 10                           | Ut                   | <b>10</b>   |
| <b>6,00</b> | <b>COBERTA ESTRUCTURA METÀL·LICA</b>   |                              |                      |   |
| <b>6,01</b> | Inclou subministrament, transport i col·locació.   |                              |                      |   |
| <b>6,02</b> | Panell nerval Perfisa®   | 3.184,70                     | m²                   | <b>3.184,70</b>                                   |
| <b>6,03</b> | Baixant aigües pluvials (PVC Ø12 centímetres)  | 60,80                        | m                    | <b>60,80</b>                                      |
| <b>6,04</b> | Plaques fotovoltaiques   | 952                          | Ut                   | <b>952</b>  |
| <b>7,00</b> | <b>TANCAMENTS DE FAÇANA</b>  |                              |                      |   |
| <b>7,01</b> | Inclou subministrament, transport i col·locació.   |                              |                      |   |
| <b>7,02</b> | Inclou subministrament, transport i col·locació dels tancaments de façana.   |                              |                      |   |
| <b>7,03</b> | Bloc formigó (40·20·20 centímetres)<br>- Façana oest<br>- Façana est<br>- Façana sud interior<br>TOTAL                                       | 645,82<br>270,75<br>279,66   | m²<br>m²<br>m²<br>m² | <b>1.196,23</b>                                   |
| <b>7,05</b> | Aplacat de rajola semblant marbre de color rovellat (60·30·2 centímetres)<br>- Façana oest<br>- Façana est<br>- Façana sud interior<br>TOTAL | 645,82<br>270,75<br>279,66   | m²<br>m²<br>m²<br>m² | <b>1.196,23</b>                                   |
| <b>7,06</b> | Pladur Term XPS<br>- Façana oest   | 645,82<br>270,75             | m²<br>m²             |   |

|       |   |          |                |                 |
|-------|---|----------|----------------|-----------------|
| 7,07  | - Façana est  | 279,66   | m <sup>2</sup> | <b>1.196,23</b> |
|       | - Façana sud interior   |          | m <sup>2</sup> |                 |
|       | TOTAL   |          |                |                 |
|       | Vidre Climalit® SWISSPACER<br>(200·120·0,8 centímetres)   |          |                |                 |
|       | - Façana sud  | 257,91   | m <sup>2</sup> | <b>1.415,70</b> |
|       | - Façana nord   | 945,25   | m <sup>2</sup> |                 |
|       | - Façana est  | 212,54   | m <sup>2</sup> |                 |
|       | TOTAL   |          | m <sup>2</sup> |                 |
| 7,08  | Ulls de bou (ø3 metres)   | 84,82    | m <sup>2</sup> | <b>84,82</b>    |
| 8,00  | <b>TANCAMENTS INTERIORS</b>   |          |                |                 |
| 8,01  | Inclou subministrament, transport i col·locació, morter M-40 i enguixats depèn del cas.                         |          |                |                 |
| 8,02  | Totxo (30·20·7)   | 281,50   | m <sup>2</sup> | <b>281,50</b>   |
| 8,03  | Totxo (29·14·7)   | 1.041,65 | m <sup>2</sup> | <b>1.041,65</b> |
| 9,00  | <b>PAVIMENTS</b>  |          |                |                 |
| 9,01  | Paviment de formigó en planta (15 centímetres d'espessor HA/25/B/20/illa amb malla electrosoldada ME-150.15.6.6 | 3.845,29 | m <sup>2</sup> | <b>3.845,29</b> |
| 9,02  | Paviment pista de joc (parquet, classe 2)   | 1968,90  | m <sup>2</sup> | <b>1968,90</b>  |
| 9,03  | Paviment vestuaris, infermeria i banys (Altro T20 de 2 mil·límetres de gruix).                                  | 519,22   | m <sup>2</sup> | <b>519,22</b>   |
| 9,04  | Paviment resta instal·lació (Altro VM20/205D de 2 mil·límetres de gruix).                                       | 825,68   | m <sup>2</sup> | <b>825,68</b>   |
| 9,00  | <b>COBERTA ECOLÒGICA</b>  |          |                |                 |
| 9,01  | Inclou subministrament, transport i col·locació.  |          |                |                 |
| 9,02  | Materials de la coberta ecològica<br>- Capa 1<br>- Capa 2<br>- Capa 3<br>- Capa 4<br>- Capa 5<br>TOTAL          | 482,98   | m <sup>2</sup> | <b>482,98</b>   |
| 10,00 | <b>COBERTA ACS</b>  |          |                |                 |
| 10,01 | Inclou subministrament, transport i col·locació.  |          |                |                 |
| 10,02 | Pedres de riu cantó rodó  | 740,26   | m <sup>3</sup> | <b>740,26</b>   |
| 10,03 | Plaques tèrmiques solars (CLIBER ref. NS4122100).   | 98       | Ut             | <b>98</b>       |

|              |  |                                    |  |               |
|--------------|--|------------------------------------|--|---------------|
| <b>11,00</b> | <b>FUSTERIA METÀL·LICA, ALUMINI, FUSTA</b>   |                                    |  |               |
| <b>11,01</b> | Inclou subministrament, transport i col·locació.   |                                    |  |               |
| <b>11,02</b> | Portes d'emergència amb barra antipànic a la façana amb marc de color negre.   | 9                                  | Ut   | <b>9</b>      |
| <b>11,03</b> | Portes d'accés amb marc de color negre.  | 3                                  | Ut   | <b>3</b>      |
| <b>11,04</b> | Ulls de bou amb marc de color negre  | 3                                  | Ut   | <b>450</b>    |
| <b>11,05</b> | Portes accés exterior magatzem   | 1                                  | Ut   | <b>1</b>      |
| <b>11,06</b> | Portes de distribució interiors amb marc   | 44                                 | Ut   | <b>44</b>     |
| <b>11,07</b> | Porta basculant per a camions (5,10 · 4,00 metres)   | 1                                  | Ut   | <b>1</b>      |
| <b>12,00</b> | <b>BANYS</b>   |                                    |  |               |
| <b>12,01</b> | Subministrament i col·locació de rajola blanca brillant 20 · 20 centímetres. Fixada amb ciment cola.<br>- Vestuaris col·lectiu (2)<br>- Vestuari grups (4)<br>- Vestuari àrbitres (1)<br>- Infermeria (1)<br>TOTAL | 211,04<br>324,16<br>94,88<br>64,40 | m <sup>2</sup><br>m <sup>2</sup><br>m <sup>2</sup><br>m <sup>2</sup><br>m <sup>2</sup> | <b>694,48</b> |
| <b>12,02</b> | Subministrament i col·locació de inodor tipus ROCA sèrie Meridian.   | 43                                 | Ut   | <b>43</b>     |
| <b>12,03</b> | Subministrament i col·locació de urinari tipus ROCA sèrie Meridian.  | 10                                 | Ut   | <b>10</b>     |
| <b>12,04</b> | Subministrament i col·locació de lavabo tipus ROCA sèrie Meridian.   | 37                                 | Ut   | <b>37</b>     |
| <b>13,00</b> | <b>FALS SOSTRES</b>  |                                    |  |               |
| <b>13,01</b> | Subministrament i col·locació de fals sostre amb perfils vistos i plaques acabades amb vel mineral.  | 604,51                             | m <sup>2</sup>   | <b>604,51</b> |
| <b>14,00</b> | <b>PINTURA</b>   |                                    |  |               |
| <b>14,01</b> | Subministrament i pintat dels elements estructurals amb pintura RI-120 color negre per protecció passiva   | 1.975                              | Kg   | <b>1.975</b>  |
| <b>15,00</b> | <b>GRADES</b>  |                                    |  |               |
| <b>15,01</b> | Subministrament i col·locació d'estructura de formigó.   | 3                                  | Ut   | <b>3</b>      |
| <b>15,02</b> | Seients de PVC   |                                    | Ut   | <b>686</b>    |



## 8. Pressupost

|   | Descripció   | Parcial         | Ut                   | Total           | Preu €        | Import €                              |
|---|--|-----------------|----------------------|-----------------|---------------|---------------------------------------|
| <b>1,00</b>                             | <b>PREVIS</b>  |                 |                      |                 |               |                                       |
| <b>1,01</b>                             | Instal·lació provisional d'aigua, amb tres punts de subministrament.   |                 | PA                   |                 |               | 0,00                                  |
| <b>1,02</b>                             | Instal·lació provisional d'electricitat a l'obra.  |                 | PA                   |                 |               | 0,00                                  |
| <b>1,03</b>                             | Neteja de l'obra en totes les fases  |                 | PA                   |                 |               | 0,00                                  |
| <b>1,04</b>                             | Caseta obra amb 2 wc, 2 lavabos i 4 dutxes   |                 | PA                   |                 |               | 0,00                                  |
| <b>TOTAL CAPÍTOL PREVIS</b>             |  |                 |                      |                 |               | <b>0,00</b>                           |
| <b>2,00</b>                             | <b>MOVIMENT DE TERRES</b>  |                 |                      |                 |               |                                       |
| <b>2,01</b>                             | Netejar i condicionament de la superfície del terreny, extreure deixalles i vegetació existent.  | 6.306,40        | m <sup>2</sup>       | 6.306,40        | 0,90          | <b>5.675,76</b>                       |
| <b>2,02</b>                             | Compactat de la superfície amb rodet vibrant llis, fins arribar 95 % Proctor Modificat (P.M.).   | 6.306,40        | m <sup>2</sup>       | 6.306,40        | 2,60          | <b>16.396,64</b>                      |
| <b>2,03</b>                             | Col·locació de paviment drenant de sauló amb un gruix de 20 centímetres.<br>- Equivalent de sorra > 35<br>- Material "no plàstic" segons UNE 103104<br>- Coeficient de desgast de Los Angeles < 40 (resistència a la fragmentació)<br>- Contingut de fins < 10%<br>- Índex CBR > 10<br>- Grandària màxima de les partícules = 20 | 1.261,28        | m <sup>3</sup>       | 1261,28         | 12,05         | <b>15.198,42</b>                      |
| <b>TOTAL CAPÍTOL MOVIMENT DE TERRES</b> |  |                 |                      |                 |               | <b>37.270,82</b>                      |
| <b>3,00</b>                             | <b>FONAMENTS</b>   |                 |                      |                 |               |                                       |
| <b>3,01</b>                             | Transport i implantació maquinària a l'obra  | 1,00            | Ut                   | 1,00            | 3.600,00      | <b>3.600,00</b>                       |
| <b>3,02</b>                             | Sabates tipus "S-1"<br>- Formigó<br>- Armat<br>TOTAL   | 0,64<br>31,60   | m <sup>3</sup><br>Kg | 0,64<br>31,60   | 66,40<br>0,91 | 42,49<br>28,76<br><b>71,25</b>        |
| <b>3,03</b>                             | Sabates tipus "S-2"<br>- Formigó<br>- Armat<br>TOTAL   | 0,55<br>23,70   | m <sup>3</sup><br>Kg | 0,55<br>23,70   | 66,40<br>0,91 | 36,52<br>21,57<br><b>58,09</b>        |
| <b>3,04</b>                             | Sabates tipus "S-3"<br>- Formigó<br>- Armat<br>TOTAL   | 18,01<br>719,81 | m <sup>3</sup><br>Kg | 18,01<br>719,81 | 66,40<br>0,91 | 1.195,86<br>655,03<br><b>1.850,89</b> |



|                                |   |           |    |           |       |                   |
|--------------------------------|---|-----------|----|-----------|-------|-------------------|
| <b>3,05</b>                    | Sabates tipus "S-4"   |           |    |           |       |                   |
|                                | - Formigó   | 49,95     | m³ | 49,95     | 66,40 | 3.316,68          |
|                                | - Armat   | 615,50    | Kg | 615,50    | 0,91  | 560,10            |
|                                | TOTAL   |           |    |           |       | <b>3.876,79</b>   |
| <b>3,06</b>                    | Sabates tipus "S-5"   |           |    |           |       |                   |
|                                | - Formigó   | 13,50     | m³ | 13,50     | 66,40 | 896,40            |
|                                | - Armat   | 1.309,43  | Kg | 1.309,43  | 0,91  | 1.191,58          |
|                                | TOTAL   |           |    |           |       | <b>2.984,38</b>   |
| <b>3,07</b>                    | Sabates tipus "S-6"   |           |    |           |       |                   |
|                                | - Formigó   | 156,42    | m³ | 156,42    | 66,40 | 10.386,29         |
|                                | - Armat   | 2.468,48  | Kg | 2.468,48  | 0,91  | 2.246,32          |
|                                | TOTAL   |           |    |           |       | <b>12.632,61</b>  |
| <b>3,08</b>                    | Sabates tipus "S-7"   |           |    |           |       |                   |
|                                | - Formigó   | 255,63    | m³ | 255,63    | 66,40 | 16.973,83         |
|                                | - Armat   | 4.649,92  | Kg | 4.649,92  | 0,91  | 4.231,27          |
|                                | TOTAL   |           |    |           |       | <b>21.205,10</b>  |
| <b>3,10</b>                    | Sabates tipus "S-8"   |           |    |           |       |                   |
|                                | - Formigó   | 8,92      | m³ | 8,92      | 66,40 | 592,29            |
|                                | - Armat   | 199,62    | Kg | 199,62    | 0,91  | 181,65            |
|                                | TOTAL   |           |    |           |       | <b>773,64</b>     |
| <b>3,11</b>                    | Bigues de lligat "C.2"  |           |    |           |       |                   |
|                                | - 4 metres longitud   |           |    |           |       |                   |
|                                | - Formigó   | 51,77     | m³ | 51,77     | 66,40 | 3.437,53          |
|                                | - Armat   | 1.719,90  | Kg | 1.719,90  | 0,91  | 1.565,11          |
|                                | TOTAL   |           |    |           |       | <b>5.002,64</b>   |
| <b>3,12</b>                    | Bigues de lligat "VC. T-1.1"  |           |    |           |       |                   |
|                                | - Formigó   | 7,40      | m³ | 7,40      | 66,40 | 491,36            |
|                                | - Armat   | 476,00    | Kg | 476,00    | 0,91  | 433,16            |
|                                | TOTAL   |           |    |           |       | <b>924,52</b>     |
| <b>3,13</b>                    | Bigues de lligat "VC. T-2.1"  |           |    |           |       |                   |
|                                | - Formigó   | 11,90     | m³ | 11,90     | 66,40 | 790,16            |
|                                | - Armat   | 764,00    | Kg | 764,00    | 0,91  | 695,24            |
|                                | TOTAL   |           |    |           |       | <b>1.485,40</b>   |
| <b>TOTAL CAPITOL FONAMENTS</b> |   |           |    |           |       | <b>54.465,31</b>  |
| <b>4,00</b>                    | <b>ESTRUCTURA METÀL·LICA</b>  |           |    |           |       |                   |
| <b>4,01</b>                    | Inclou subministrament, transport i col·locació de perfils armats i conformats, inclòs: cargols, soldadura, fixacions, carteles, etc. Si no s'indica el contrari l'acer emprat és S275. |           |    |           |       |                   |
| <b>4,02</b>                    | Pilars  |           |    |           |       |                   |
|                                | - Pilars extrems (SHS 250-8.0)  | 25.033,62 | Kg | 25.033,62 | 3,27  | 81.859,93         |
|                                | - Pilars centrals (SHS 250-8.0)   | 17.271,61 | Kg | 17.271,61 | 3,27  | 56.478,16         |
|                                | - Diagonals (#160-5.0)  | 9.519,55  | Kg | 9.519,55  | 3,27  | 31.128,89         |
|                                | TOTAL   |           |    |           |       | <b>169.466,98</b> |
| <b>4,03</b>                    | Encavallada   |           |    |           |       |                   |
|                                | - Cordó superior (#160-6.0)   | 23.231,94 | Kg | 23.231,94 | 2,51  | 58.312,17         |
|                                | - Cordó inferior (#170-8.0)   | 31.694,83 | Kg | 31.694,83 | 2,51  | 79.554,02         |
|                                | - Diagonals (#160-5.0)  | 39.808,56 | Kg | 39.808,56 | 2,51  | 99.919,49         |
|                                | TOTAL   |           |    |           |       | <b>237.785,68</b> |

|  |  |                               |                      |                               |                       |   |
|--|--|-------------------------------|----------------------|-------------------------------|-----------------------|---|
| <b>4,04</b>  | Façana nord<br>- Corretges de façana (#90-3.0)<br>TOTAL  | 6.185,40                      | Kg                   | 6.185,40                      | 2,51                  | 15.525,35<br><b>15.525,35</b>                         |
| <b>4,05</b>  | Coberta<br>-Corretges de coberta (CF 160-3.0)<br>TOTAL   | 16.764,38                     | Kg                   | 16.764,38                     | 2,51                  | 42.078,59<br><b>42.078,59</b>                         |
| <b>4,06</b>  | Plaques d'ancoratge<br>- Plaques "P-7" (B400S)<br>TOTAL  | 48                            | Ut                   | 48                            | 59,92                 | 2.876,16<br><b>2.876,16</b>                           |
| <b>TOTAL CAPÍTOL ESTRUCTURA METÀL·LICA</b>         |  |                               |                      |                               |                       | <b>467.732,76</b>                                     |
| <b>5,00</b>  | <b>ESTRUCTURA FORMIGÓ</b><br><br>Inclou subministrament, transport i col·locació.                      |                               |                      |                               |                       |   |
| <b>5,01</b>  | Pilars formigó<br>- Formigó<br>- Armat acer (B400S)<br>TOTAL   | 43,20<br>3.321,00             | m³<br>Kg             | 43,20<br>3.321,00             | 66,40<br>0,91         | 2.868,48<br>3.002,11<br><b>5.870,59</b>               |
| <b>5,02</b>  | Forjat<br>- Eurocol 60 (e=1mm)<br>- Formigó<br>- Armat acer (B400S)<br>TOTAL                           | 1.186,4<br>355,92<br>6.470,00 | m²<br>m³<br>Kg       | 1.186,4<br>355,92<br>6.470,00 | 6,87<br>66,40<br>0,91 | 8.150,59<br>23.633,09<br>5.887,70<br><b>37.671,38</b> |
| <b>5,03</b>  | Bigues<br>- Armat d'acer (B400S)   | 7.066,90                      | Kg                   | 7.066,90                      | 0,91                  | <b>6.430,88</b>                                       |
| <b>5,04</b>  | Lluernaris<br>Dimensions 2,00 · 1,00 m   | 10                            | Ut                   | 10                            | 106,00                | <b>1060,00</b>  |
| <b>TOTAL CAPÍTOL ESTRUCTURA FORMIGÓ</b>            |  |                               |                      |                               |                       | <b>51.032,85</b>                                      |
| <b>6,00</b>  | <b>COBERTA ESTRUCTURA METÀL·LICA</b>   |                               |                      |                               |                       |   |
| <b>6,01</b>  | Inclou subministrament, transport i col·locació.   |                               |                      |                               |                       |   |
| <b>6,02</b>  | Panell nervat Perfisa®   | 3.184,70                      | m²                   | 3.184,70                      | 52,85                 | <b>168.311,39</b>                                     |
| <b>6,03</b>  | Baixant aigües pluvials (PVC Ø12 centímetres)  | 60,80                         | m                    | 60,80                         | 21,75                 | <b>1.322,24</b>                                       |
| <b>6,04</b>  | Plaques fotovoltaïques   | 952                           | Ut                   | 952                           | 394,00                | <b>375.088,00</b>                                     |
| <b>TOTAL CAPÍTOL COBERTA ESTRUCTURA METÀL·LICA</b> |  |                               |                      |                               |                       | <b>544.721,63</b>                                     |
| <b>7,00</b>  | <b>TANCAMENTS DE FAÇANA</b>  |                               |                      |                               |                       |   |
| <b>7,01</b>  | Inclou subministrament, transport i col·locació.   |                               |                      |                               |                       |   |
| <b>7,02</b>  | Inclou subministrament, transport i col·locació dels tancaments de façana.                             |                               |                      |                               |                       |   |
| <b>7,03</b>  | Bloc formigó (40·20·20 centímetres)<br>- Façana oest<br>- Façana est<br>- Façana sud interior<br>TOTAL | 645,82<br>270,75<br>279,66    | m²<br>m²<br>m²<br>m² | 1.196,23                      | 26,03                 | <b>31.137,87</b>                                      |

|   |   |          |                |          |        |                   |
|---|---|----------|----------------|----------|--------|-------------------|
| <b>7,05</b>                               | Aplacat de rajola semblant marbre de color rovellat (60·30·2 centímetres)                                       | 645,82   | m <sup>2</sup> |          |        |                   |
|   | - Façana oest   | 270,75   | m <sup>2</sup> |          |        |                   |
|   | - Façana est  | 279,66   | m <sup>2</sup> |          |        |                   |
|   | - Façana sud interior   |          | m <sup>2</sup> | 1.196,23 | 65,13  | <b>77.910,46</b>  |
|   | TOTAL   |          |                |          |        |                   |
| <b>7,06</b>                               | Pladur Term XPS   |          |                |          |        |                   |
|   | - Façana oest   | 645,82   | m <sup>2</sup> |          |        |                   |
|   | - Façana est  | 270,75   | m <sup>2</sup> |          |        |                   |
|   | - Façana sud interior   | 279,66   | m <sup>2</sup> | 1.196,23 | 22,42  | <b>26.819,48</b>  |
|   | TOTAL   |          |                |          |        |                   |
| <b>7,07</b>                               | Vidre Climalit® SWISSPACER (200·120·0,8 centímetres)  |          |                |          |        |                   |
|   | - Façana sud  | 257,91   | m <sup>2</sup> |          |        |                   |
|   | - Façana nord   | 945,25   | m <sup>2</sup> |          |        |                   |
|   | - Façana est  | 212,54   | m <sup>2</sup> | 1.415,70 | 144,17 | <b>204.101,47</b> |
|   | TOTAL   |          |                |          |        |                   |
| <b>7,08</b>                               | Ulls de bou (ø3 metres)   | 84,82    | m <sup>2</sup> | 84,82    | 326,22 | <b>27.669,98</b>  |
| <b>TOTAL CAPÍTOL TANCAMENTS DE FAÇANA</b> |   |          |                |          |        | <b>307.639,26</b> |
| <b>8,00</b>                               | <b>TANCAMENTS INTERIORS</b>   |          |                |          |        |                   |
| <b>8,01</b>                               | Inclou subministrament, transport i col·locació, morter M-40 i enguixats depèn del cas.                         |          |                |          |        |                   |
| <b>8,02</b>                               | Totxo (30·20·7)   | 281,50   | m <sup>2</sup> | 281,50   | 23,20  | <b>6.530,80</b>   |
| <b>8,03</b>                               | Totxo (29·14·7)   | 1.041,65 | m <sup>2</sup> | 1.041,65 | 20,36  | <b>21.207,99</b>  |
| <b>TOTAL CAPÍTOL TANCAMENTS INTERIORS</b> |   |          |                |          |        | <b>27.738,79</b>  |
| <b>9,00</b>                               | <b>PAVIMENTS</b>  |          |                |          |        |                   |
| <b>9,01</b>                               | Paviment de formigó en planta (15 centímetres d'espessor HA/25/B/20/illa amb malla electrosoldada ME-150.15.6.6 | 3.845,29 | m <sup>2</sup> | 3.845,29 | 5,99   | <b>23.033,28</b>  |
| <b>9,02</b>                               | Paviment pista de joc (parquet, classe 2)   | 1968,90  | m <sup>2</sup> | 1968,90  | 96,00  | <b>189.014,40</b> |
| <b>9,03</b>                               | Paviment vestuaris, infermeria i banys (Altro T20 de 2 mil·límetres de gruix).                                  | 519,22   | m <sup>2</sup> | 519,22   | 38,30  | <b>19.886,13</b>  |
| <b>9,04</b>                               | Paviment resta instal·lació (Altro VM20/205D de 2 mil·límetres de gruix).                                       | 825,68   | m <sup>2</sup> | 825,68   | 33,50  | <b>27.660,28</b>  |
| <b>TOTAL CAPÍTOL PAVIMENTS</b>            |   |          |                |          |        | <b>259.594,09</b> |
| <b>9,00</b>                               | <b>COBERTA ECOLÒGICA</b>  |          |                |          |        |                   |
| <b>9,01</b>                               | Materials de la coberta ecològica   |          |                |          |        |                   |
|   | - Capa 1  |          |                |          |        |                   |
|   | - Capa 2  |          |                |          |        |                   |
|   | - Capa 3  |          |                |          |        |                   |
|   | - Capa 4  |          |                |          |        |                   |
|   | - Capa 5  |          |                |          |        |                   |
|   | TOTAL   | 482,98   | m <sup>2</sup> | 482,98   | 146,39 | <b>70.703,44</b>  |
| <b>TOTAL CAPÍTOL COBERTA ECOLÒGICA</b>    |   |          |                |          |        | <b>70.703,44</b>  |

|   |  |                                    |  |        |         |                  |
|---|--|------------------------------------|--|--------|---------|------------------|
| <b>10,00</b>  | <b>COBERTA ACS</b>   |                                    |  |        |         |                  |
| <b>10,01</b>  | Inclou subministrament, transport i col·locació.   |                                    |  |        |         |                  |
| <b>10,02</b>  | Pedres de riu cantó rodó   | 740,26                             | m <sup>3</sup>   | 740,26 | 5,69    | <b>4.212,08</b>  |
| <b>10,03</b>  | Plaques tèrmiques solars (CLIBER ref. NS4122100).  | 98                                 | Ut   | 98     | 517,16  | <b>50.681,68</b> |
| <b>TOTAL CAPÍTOL COBERTA ACS</b>                          |  |                                    |  |        |         | <b>54.893,76</b> |
| <b>11,00</b>  | <b>FUSTERIA METÀL·LICA, ALUMINI, FUSTA</b>   |                                    |  |        |         |                  |
| <b>11,01</b>  | Inclou subministrament, transport i col·locació.   |                                    |  |        |         |                  |
| <b>11,02</b>  | Portes d'emergència amb barra antipànic a la façana amb marc de color negre.   | 9                                  | Ut   | 9      | 226,34  | <b>2.037,06</b>  |
| <b>11,03</b>  | Portes d'accés amb marc de color negre.  | 3                                  | Ut   | 3      | 188,50  | <b>565,50</b>    |
| <b>11,04</b>  | Ulls de bou amb marc de color negre  | 3                                  | Ut   | 450    | 450,00  | <b>1.350,00</b>  |
| <b>11,05</b>  | Portes accés exterior magatzem   | 1                                  | Ut   | 1      | 200,00  | <b>200,00</b>    |
| <b>11,06</b>  | Portes de distribució interiors amb marc   | 44                                 | Ut   | 44     | 113,16  | <b>4.979,04</b>  |
| <b>11,07</b>  | Porta basculant per a camions (5,10 · 4,00 metres)   | 1                                  | Ut   | 1      | 2955,00 | <b>2955,00</b>   |
| <b>TOTAL CAPÍTOL FUSTERIA METÀL·LICA, ALUMINI I FUSTA</b> |  |                                    |  |        |         | <b>12.086,60</b> |
| <b>12,00</b>  | <b>BANYS</b>   |                                    |  |        |         |                  |
| <b>12,01</b>  | Subministrament i col·locació de rajola blanca brillant 20 · 20 centímetres. Fixada amb ciment cola.<br>- Vestuaris col·lectiu (2)<br>- Vestuari grups (4)<br>- Vestuari àrbitres (1)<br>- Infermeria (1)<br>TOTAL | 211,04<br>324,16<br>94,88<br>64,40 | m <sup>2</sup><br>m <sup>2</sup><br>m <sup>2</sup><br>m <sup>2</sup><br>m <sup>2</sup> | 694,48 | 28,25   | <b>19.619,06</b> |
| <b>12,02</b>  | Subministrament i col·locació de inodor tipus ROCA sèrie Meridian.   | 43                                 | Ut   | 43     | 187,35  | <b>8.056,05</b>  |
| <b>12,03</b>  | Subministrament i col·locació de urinari tipus ROCA sèrie Meridian.  | 10                                 | Ut   | 10     | 112,55  | <b>1.125,50</b>  |
| <b>12,04</b>  | Subministrament i col·locació de lavabo tipus ROCA sèrie Meridian.   | 37                                 | Ut   | 37     | 77,05   | <b>2.850,85</b>  |
| <b>TOTAL CAPÍTOL BANYS</b>                                |  |                                    |  |        |         | <b>31.651,46</b> |
| <b>13,00</b>  | <b>FALS SOSTRES</b>  |                                    |  |        |         |                  |
| <b>13,01</b>  | Subministrament i col·locació de fals sostre amb perfils vistos i plaques acabades amb vel mineral.  | 604,51                             | m <sup>2</sup>   | 604,51 | 24,10   | <b>14.568,69</b> |

| TOTAL CAPÍTOL FALS SOSTRES      |  |       |    |                       |         | 14.568,69         |
|---------------------------------|--|-------|----|-----------------------|---------|-------------------|
| <b>14,00</b>                    | <b>PINTURA</b>   |       |    |                       |         |                   |
| <b>14,01</b>                    | Subministrament i pintat dels elements estructurals amb pintura RI-120 color negre per protecció passiva | 1.975 | Kg | 1.975                 | 3,97    | <b>7.840,75</b>   |
| TOTAL CAPÍTOL PINTURA           |  |       |    |                       |         | 7.840,75          |
| <b>15,00</b>                    | <b>GRADES</b>  |       |    |                       |         |                   |
| <b>15,01</b>                    | Subministrament i col·locació d'estructura de formigó.   | 3     | Ut | 3                     | 110.000 | <b>330.000,00</b> |
| <b>15,02</b>                    | Seients de PVC   |       | Ut | 686                   | 11,00   | <b>7.546,00</b>   |
| TOTAL CAPÍTOL GRADES            |  |       |    |                       |         | 337.546,00        |
| <b>TOTAL PRESSUPOST (P.M.E)</b> |  |       |    | <b>2.279.485,98 €</b> |         |                   |

## 9. Conclusions

Un cop finalitzat el projecte l'autor valora el projecte a tall de conclusions.

Al tractar-se d'un projecte de final de carrera i amb la finalitat d'ampliar els coneixements referents al càlcul i disseny d'estructures, es conclou amb la idea que les dimensions assolides pels elements que componen l'estructura, són de dimensions superiors a les inicialment suposades, a conseqüència de les quals augmenten quantiosament els amidaments de l'obra i de rebot el preu. Assolint unes quantitats de materials, que a primera vista semblen desorbitades, però analitzant degudament el projecte tenen la seva justificació.

En segon lloc voldria destacar la quantitat d'informació que ha estat indispensable per a la realització d'un projecte. Informació que sense està relacionada directament amb l'enginyeria, com podrien ser factor socials, demogràfics i altres. Però que sense aquesta, el projecte no té sentit.

Un altre input a destacar a tall de conclusió, és la dificultat o lo poc evolucionada que encara està la l'enginyeria relacionada amb el món de la sostenibilitat ambiental. Les enormes dificultats per obtenir informació referent a la utilització d'energies renovables, les poques empreses relacionades amb aquest àmbit i els elevats costos derivats de la seva instal·lació no afavoreixen gaire la seva proliferació.

Finalment, a tall de conclusió final, voldria d'estacar a la gran quantitat d'informació que actualment proporciona la xarxa per a tots els àmbits de l'enginyeria, informació que ha calgut identificar i distingir acuradament per no caure en errors.

Crec que he assolit els objectius plantejats inicialment, ja que els meus coneixements són més amplis actualment que abans de l'inici del projecte.



## 10. Bibliografia

### 10.1. Referències de text

- *Codi Tècnic de l'Edificació*; Edició març de 2.006.
- *Croquis*. Edició: 1.999; Madrid; El Croquis Editorial; Autor: Enric Miralles
- *CypeCad, manual del usuario*; Versió 2007.1.d.; Cype ingenieros.
- *El proyecto y las medidas en la construcción*; Edició: 1.999; Barcelona; Editorial Gustavo Gili; S.A. Autor: Peter Neufer
- *Espacios deportivos cubiertos*; Edició: 1.992; Mèxic; Ediciones GC México; Autor: Crane Dixon
- *Espacios deportivos*; Edició: 2.005, Sant Adrià del Besòs; Instituto Monsa de Ediciones, S.A.; Autors: Aurora Cuito; Ester Heredia; Cristina Doncel
- *Estructuras de acero: Uniones y sistemas estructurales*; Edició: 2.001; Madrid; Ediciones Técnicas y Científicas Bellisco; Autors: R. Argüelles Alvarez; R. Argüelles Bustillo; F. Arriaga Martitegui; J.R. Atienza Reales; J.J. Martinez Calleja.
- *Façanes lleugeres*; Edició: 2.006; Barcelona; Edicions UPC.; Autors: Joan-Lluís Zamora; Daniel Castelló; Juan Manuel Calderón.
- *Generador de pòrtics, manual del usuario*; Versió 2007.1.d.; Cype ingenieros.
- *Introducción al proyecto i la tramitación*; Oficina Tècnica.
- *Metal 3D; manual del usuario*; Versió 2007.1.d.; Cype ingenieros.
- *Tratado de construcción, fachadas y cubiertas (II)*; Edició: maig 2.007; Madrid; Ediciones Munilla- Lería, S.L.; Autor: Alberto Ballarín Iriballen



## 10.2. Referències electròniques

- <http://www.aceralia.es>
- <http://www.aplesol.com>
- [http://biblioteca.upc.es/menu\\_colleccions.asp](http://biblioteca.upc.es/menu_colleccions.asp)
- <http://www.climalit.es>
- <http://www.constructalia.com>
- <http://www.construmatica.com>
- <http://www.cubelles.org>
- <http://cypecad.cype.es>
- <http://www.hormipresa.com/>
- <http://www.idae.es>
- <http://www.internostrum.com>
- <http://www.softcatalà.com>
- <http://www.coperfil.com/>
- <http://www.prefabricatspujol.com/>
- <http://www.portalsolar.com>
- <http://www.todoarquitectura.com>

## **11. Annexes**



## **12. Plànols**

- 1) Situació**
- 2) Emplaçament**
- 3) Planta**
- 4) Planta coberta**
- 5) Façana nord i façana sud**
- 6) Façana est i façana oest**
- 7) Façana interior est**
- 8) Seccions**
- 9) Fonamentació**
- 10) Detalls Fonamentació**
- 11) Forjats de formigó**
- 12) Planta pilars**
- 13) Secció estructural**
- 14) Detalls estructurals**



|   |           |
|---|-----------|
| <b>1. Annex A, Estudi d'impacte ambiental.....</b>                  | <b>5</b>  |
| 1.1. Antecedents .....  | 5         |
| 1.1.1. Emplaçament .....  | 5         |
| 1.1.2. Necessitats .....  | 5         |
| 1.1.3. Descripció de l'edifici .....                                | 5         |
| <b>1.2. Inventari i interaccions ecològiques i ambientals.....</b>  | <b>6</b>  |
| 1.2.1. Medi ambient.....  | 6         |
| 1.2.1.1. Geografia .....  | 6         |
| 1.2.1.2. Sòl.....   | 6         |
| 1.2.1.3. Hidrologia .....   | 7         |
| 1.2.1.4. Atmosfera .....  | 7         |
| 1.2.1.5. Clima .....  | 8         |
| 1.2.1.6. Flora.....   | 8         |
| 1.2.1.7. Fauna .....  | 8         |
| <b>1.3. Accions susceptibles de causar impactes .....</b>           | <b>8</b>  |
| 1.3.1. Actuacions inherents a la construcció .....                  | 8         |
| 1.3.1.1. Durant les obres i posada apunt de les instal·lacions..... | 8         |
| 1.3.1.1.3. MOVIMENT DE TERRES.....                                  | 9         |
| 1.3.1.1.4. EXECUCIÓ DELS FONAMENTS .....                            | 9         |
| 1.3.1.1.5. MUNTATGE DE L'ESTRUCTURA I TANCAMENTS .....              | 9         |
| 1.3.1.1.6. SOLDADURA EN CONTACTE AMB POLS BAGÀS .....               | 9         |
| 1.3.1.2. Destrucció de flora i fauna .....                          | 10        |
| 1.3.1.2.1. IMPACTE DURANT L'EXECUCIÓ DEL PROJECTE .....             | 10        |
| 1.3.1.2.2. IMPACTE DURANT EL FUNCIONAMENT DE L'EDIFICI .....        | 10        |
| <b>1.4. Mesures correctores.....</b>                                | <b>10</b> |
| 1.4.1. Contaminació de les aigües.....                              | 10        |
| 1.4.2. Contaminació de l'atmosfera .....                            | 10        |
| 1.4.3. Contaminació acústica i per vibracions .....                 | 11        |
| 1.4.4. Degradació del sòl .....                                     | 11        |
| 1.4.5. Contaminació lumínica .....                                  | 11        |
| 1.4.6. Contaminació visual.....                                     | 11        |
| 1.4.7. Recuperació de la flora i fauna .....                        | 12        |
| 1.4.8. Impacte en el trànsit.....                                   | 12        |
| 1.4.9. Generació de residus .....                                   | 12        |
| <b>1.5. Programa de vigilància ambiental .....</b>                  | <b>12</b> |
| <b>2. Annex B, Generació i gestió de residus .....</b>              | <b>15</b> |
| 2.1. Antecedents .....  | 15        |
| 2.2. Destinació dels residus .....                                  | 15        |
| 2.3. Abocadors autoritzats i plantes de reciclatge .....            | 15        |
| 2.3.1. Dipòsits controlats de runes .....                           | 15        |
| 2.3.2. Dipòsits controlats.....                                     | 16        |
| 2.3.2.1. Incineradors municipals.....                               | 17        |
| 2.4. Característiques de l'obra .....                               | 17        |
| 2.5. Volum estimatiu de residus .....                               | 18        |
| 2.6. Residus de construcció.....                                    | 18        |
| 2.6.1. Especificació de sobrants d'execució.....                    | 18        |
| 2.6.2. Avaluació de residus de construcció .....                    | 18        |
| 2.7. Resum dels pesos estimatius de residus .....                   | 19        |
| 2.8. Finalitats .....   | 19        |

|   |           |
|---|-----------|
| <b>3. Annex C, Estudi geotècnic .....</b>               | <b>21</b> |
| 3.1. Antecedents .....                                  | 21        |
| 3.2. Treballs realitzats.....                           | 21        |
| 3.3. Situació geològica .....                           | 22        |
| 3.4. Litologia i característiques geotècniques.....     | 23        |
| 3.4.1. Nivell 1: Llims carbonats.....                   | 23        |
| 3.4.2. Nivell 2: Llims sorrenes – sorres llimoses ..... | 23        |
| 3.4.3. Nivell 3: Sorres fines .....                     | 24        |
| 3.4.4. Hidrologia subterrània .....                     | 25        |
| 3.5. Resultats.....                                     | 25        |
| 3.6. Sismicitat .....                                   | 26        |
| 3.7. Agressivitat .....                                 | 27        |
| 3.8. Expansivitat.....                                  | 27        |
| 3.9. Paràmetres de càlcul d'empentes i estabilitat..... | 28        |
| <b>4. Annex D, Programa de control de qualitat.....</b> | <b>29</b> |
| 4.1. Introducció .....                                  | 29        |
| 4.2. Definició de les obres .....                       | 29        |
| 4.3. Activitats coordinades de control .....            | 30        |
| 4.4. Execució d'assaigs normalitzats .....              | 30        |
| 4.5. Qualitats exigibles. Normativa .....               | 31        |
| 4.6. Esquema de control.....                            | 31        |
| 4.7. Quadre esquemàtic del programa de control .....    | 31        |
| 4.7.1. Enderroc i moviment de terres .....              | 31        |
| 4.7.2. Formigó de central.....                          | 32        |
| 4.7.3. Acer per a fonamentació, pilars i forjats.....   | 33        |
| 4.7.4. Acer per estructures.....                        | 35        |
| 4.7.5. Materials aïllament contra el foc .....          | 37        |
| <b>5. Annex E, Reportatge fotogràfic.....</b>           | <b>39</b> |







## **1. Annex A, Estudi d'impacte ambiental**

### **1.1. Antecedents**

És d'aplicació el Decret 114/1988, amb la finalitat de desenvolupar el marc legislatiu vigent per tal d'adequar-lo als requeriments específics de la protecció del medi ambient a Catalunya i per concretar el procediment administratiu a seguir per a l'avaluació de l'impacte ambiental dels projectes públics o privats.

#### **1.1.1. Emplaçament**

El pavelló poliesportiu està situat al carrer Jaume I s/n, xamfrà amb el carrer Pla de Sant Pere, del barri de La Mota de Sant Pere en el terme municipal de Cubelles (08880- Barcelona).

Situat entre la zona verda que dona lloc la confluència del riu Foix amb el mar, delta de gran valor ecològic i el Camp Municipal de Futbol de Cubelles.

#### **1.1.2. Necessitats**

Per tal de satisfer les necessitats esportives i socials de la creixent població de Cubelles, es projecta una instal·lació polivalent coberta. Una instal·lació dissenyada per donar cabuda a les esmentades necessitats i preveure'n les futures. Un edifici que ha d'esdevenir un centre social obert a tota la població de Cubelles, entre d'altres coses, gràcies als diferents esports que es podran practicar i a la gran varietat d'activitats dins i fora de l'àmbit esportiu que podrà acollir.

#### **1.1.3. Descripció de l'edifici**

Es projecta un nou edifici orientat al Sud, amb una gran sala polivalent que pot utilitzar-se com un únic espai o dividir-se en tres camps de joc pels que s'han habilitat graderies amb una capacitat per a 686 espectadors. L'edifici es projecta al mateix nivell que la cota del carrer, i a nivell amb els altres elements comuns i eliminant les possibles barreres arquitectòniques produïdes pels desnivells, aprofitant al màxim la superfície de la parcel·la.

Al voltant de l'edifici destinat a l'aparcament, pavimentats de diferents materials arranats per flora autòctona, respectant al màxim l'entorn en que s'ubica, l'exterior des d'on es pot contemplar les activitats que es desenvolupen en l'interior, gràcies a les façanes lleugeres de vidre.

En l'interior, un sistema de grans bigues i pilars metàl·lics suporten la coberta sotmesa al pes de plaques fotovoltaïques que cobreix l'extensa llum de la gran sala polivalent. La zona de serveis la trobem a l'interior de l'estructura de formigó, també encarregada de suportar el pes de les plaques solars tèrmiques.

## **1.2. Inventari i interaccions ecològiques i ambientals**

A continuació es presenta l'estat actual del medi potencialment afectat per les actuacions projectades i l'activitat realitzada en l'edifici, fent-se inventari dels àmbits que poden rebre impactes.

### **1.2.1. Medi ambient**

Entenem per medi ambient l'entorn potencialment afectat per la construcció del pavelló, el municipi de Cubelles i especialment l'entorn de la desembocadura del riu Foix.

#### *1.2.1.1. Geografia*

El municipi de Cubelles és costaner amb el Mar Mediterrani, amb una superfície de 13,36 Km<sup>2</sup>, llinda amb els municipis de Cunit i Vilanova i la Geltrú. El terreny es abrupte a causa de que es troba proper al massís del Garraf.

#### *1.2.1.2. Sòl*

La zona d'estudi es troba situada geològicament a la desembocadura del riu Foix. Una de les característiques principals del delta és la seva horitzontalitat interrompuda només per les dunes costaneres. Malgrat la seva proximitat amb Barcelona i Tarragona encara conserva una diversitat de paisatge important en zones del litoral, com els aiguamolls de la desembocadura, zones de conreu, àrees industrials, nuclis urbans i serveis. Cal destacar la implantació en el municipi de Cubelles d'una central tèrmica des de fa més de 20 anys.

Els sòls del delta presenten, en línies generals, unes característiques geotècniques poc favorables. Els estrats més superficials estan formats per capes d'argila, llims i sorres fines, mentre que a més profunditat es troben grava. La capa freàtica es troba situada entre 5 i 10 metres de profunditat respecte el nivell del mar.

#### *1.2.1.3. Hidrologia*

El vector d'aigües pot afectar al medi ambient exterior al municipi de Cubelles, incorporant-se aquestes a la xarxa municipal de clavegueram. L'abastament d'aigua es realitza a partir de l'aigua dipositada en el Pantà de Foix per al reg i de la xarxa d'Abrera per al consum de boca.

Està en projecte la construcció de una planta dessaladora en el municipi veí de Cunit, a continuació de la central tèrmica de Cubelles.

#### *1.2.1.4. Atmosfera*

L'eina que permet avaluar l'incidència dels contaminants de l'aire entorn de la instal·lació projectada seran els mapes de vulnerabilitat i capacitat del territori. Els esmentats mapes són un element de referència per facilitar l'actuació dels poders públics en matèria de planificació i ordenació del territori per preservar i millorar la qualitat de l'aire.

En els mapes es contemplen les emissions industrials, les degudes al trànsit i les domèstiques. Es contemplen també les immissions obtingudes dels models de dispersió i per l'últim l'índex de capacitat i l'indicador de vulnerabilitat.

| <b>Vulnerabilitat</b>     |            |
|---------------------------|------------|
| Exposició SO <sub>2</sub> | Molt baixa |
| Exposició PST             | Baixa      |
| Exposició CO              | Molt baixa |
| <b>Capacitat</b>          |            |
| Capacitat SO <sub>2</sub> | Alta       |
| Capacitat PST             | Alta       |

#### *1.2.1.5. Clima*

El clima del municipi de Cubelles és el característic del domini marítim mediterrani, amb estius calorosos i hiverns temperats i relativament humits. La temperatura mitjana anual és de 15,6 °C.

#### *1.2.1.6. Flora*

A la zona hi coexisteixen majoritàriament arbredes de ribera, canyissos i pinedes. També hi conviuen amb la vegetació que caracteritza aquest paisatge, matollar dens d'un a tres metres d'alçada on dominen el garric, el llentiscle i on creixen el margalló, el càrritx i altres espècies de procedència africana.

#### *1.2.1.7. Fauna*

Un elevat nombre d'ocells s'alimenten amb els insectes que proliferen a les pinedes: els picots verds, raspinells, mallerengues, tallarols i garses conviuen amb espècies implantades artificialment com poden ser ànecs, oques i cignes.

### **1.3. Accions susceptibles de causar impactes**

Les actuacions que s'executaran per a portar a terme la construcció del pavelló poliesportiu projectat comportaran certs impactes pel medi ambient que caldrà controlar i reduir en la mida del possible.

#### **1.3.1. Actuacions inherents a la construcció**

##### *1.3.1.1. Durant les obres i posada apunt de les instal·lacions*

##### **1.3.1.1.1. TRÀNSIT RODAT**

A causa de les obres existirà un flux important de vehicles industrials que entraran i sortiran de la instal·lació per aportar elements i materials de construcció. Això comportarà impactes com poden ésser sorolls, fums, retencions o obstrucció de les vies que desemboquen en el solar.

#### 1.3.1.1.2. IMPLANTACIÓ DELS OPERARIS EN L'OBRA

Caldrà inicialment instal·lar les casetes i els pertinents quadres elèctrics i subministres d'aigua a la parcel·la. Ja siguin del tipus químic o amb connexió a la xarxa, les casetes de sanitaris generaran residus que s'hauran d'evacuar o retirar periòdicament.

#### 1.3.1.1.3. MOVIMENT DE TERRES

L'explanació projectada del terreny i l'excavació de rases i fosses varies comportarà la generació de residus d'obra i l'emissió de pols a l'interior de la parcel·la, podent-se propagar pels voltants. La compactació del ferm amb rodets vibrants pot provocar vibracions que es poden transmetre als voltants i afectar les activitats veïnes.

#### 1.3.1.1.4. EXECUCIÓ DELS FONAMENTS

La realització dels fonaments a causa de les excavacions produirà sorolls i vibracions que poden afectar al personal empleat, i als veïns.

#### 1.3.1.1.5. MUNTATGE DE L'ESTRUCTURA I TANCAMENTS

Pel muntatge de l'estructura portant de l'edifici i els tancaments de façana caldrà utilitzar una grua amb una ploma capaç d'arribar als més de 16 metres d'alçada de l'edifici amb les càrregues i posicions requerides, el que pot comportar un cert impacte visual pels vehicles que circulen pels voltants. Caldrà tenir també en compte en el disseny de la façana el grau de reflexió lluminosa per evitar les molèsties al trànsit rodat.

#### 1.3.1.1.6. SOLDADURA EN CONTACTE AMB POLS BAGÀS

El treball de soldadura que s'hauran de realitzar per a la construcció de l'estructura metàl·lica, no es podran realitzar mentre hi hagi moviment de bagàs als voltants. Això es deu a l'ambient explosiu que es forma amb la pols de bagàs i l'acció activadora del foc.

### *1.3.1.2. Destrucció de flora i fauna*

#### 1.3.1.2.1. IMPACTE DURANT L'EXECUCIÓ DEL PROJECTE

Les obres que es realitzaran contemplen l'eliminació de la vegetació de petita alçada que està dins de la parcel·la, que un cop finalitzades les obres serà substituïda per nova vegetació autòctona.

Els vehicles que formin part del conjunt d'elements emprats per a la construcció de l'edifici circularan sempre per vials asfaltats i en zones urbanes, amb el que no posaran en perill la flora i la fauna de l'entorn.

#### 1.3.1.2.2. IMPACTE DURANT EL FUNCIONAMENT DE L'EDIFICI

A causa de la seva regulació i compliment amb els paràmetres legislatius, no es preveu que durant el nou estat productiu de l'edifici les emissions atmosfèriques o vessaments a la xarxa de clavegueram afectin negativament a la flora i la fauna de la zona, essent impactes compatibles amb el medi.

## **1.4. Mesures correctores**

### **1.4.1. Contaminació de les aigües**

Per els funcionament establerts en la instal·lació projectada, no es preveu superar els límits establerts de contaminació d'aigua. Tot i així, per a reduir el consum d'aigua es preveuen airejadors en els punts d'aigua, així mateix, tots els punts d'aigua seran accionats temporalment, impedit d'aquesta manera que quedin il·limitadament oberts. També es preveu la recollida d'aigües pluvials per al reg i neteja de la instal·lació.

### **1.4.2. Contaminació de l'atmosfera**

Els agents susceptibles de la contaminació de l'atmosfera són bàsicament vapor d'aigua mesclat amb compostos orgànics fruit de la combustió de gas natural per les calderes del sistema de climatització de l'edifici. Aquestes emissions previstes queden dins de la legalitat per fet de no superar les concentracions de contaminants límits marcades per la normativa vigent.

Per a reduir l'ús dels sistemes de climatització i de rebot les emissions a l'atmosfera, la instal·lació projectada compleix sobradament amb tots els paràmetres establerts per la normativa d'aplicació referent a salubritat dels edificis en l'apartat d'eficiència tèrmica.

#### **1.4.3. Contaminació acústica i per vibracions**

Els possibles focus emissors de sorolls no superen en cap els límits marcats per la normativa de Sorolls i Vibracions. Tot i això, els materials emprats en els tancament exteriors, s'ha aquest aspecte per a la seva selecció, evitant d'aquesta manera la mínima molèstia a l'entorn a causa dels sorolls i les vibracions.

#### **1.4.4. Degradació del sòl**

Els danys causats als paviments i capes inferiors del sòl per la maquinària i vehicles utilitzats en obra seran sanejats i reparats per no entorpir o impedir la circulació per aquests i consegüentment facilitar un bon funcionament dels treballs.

Es comptarà amb materials absorbents i barres que puguin frenar els danys al sòl causat per possibles vessaments de pintures, dissolvent i líquids contaminants en general.

#### **1.4.5. Contaminació lumínica**

No s'utilitzaran en l'edifici focus o punts lluminosos susceptibles d'enlluernar el trànsit rodat pels carrers confrontants. Tots els punts de llum seran enfocats en direcció ascendent, impeding la contaminació lumínica de l'atmosfera per mala utilització dels elements d'enllumenat.

#### **1.4.6. Contaminació visual**

La construcció del nou pavelló poliesportiu s'acull a les directrius marcades per l'ordenança d'ús de colors i materials en l'edificació del municipi de Cubelles, no facilitant la pèrdua d'atenció dels conductors que circulen pels vials annexes al pavelló.



#### **1.4.7. Recuperació de la flora i fauna**

La vegetació que calgui eliminar degut a les obres serà substituïda per nova en diferents punts de l'edifici. A més, la nova flora que es planti a la factoria haurà d'ésser totalment adaptable al medi i majoritàriament autòctona.

Es prendran les mesures anteriorment comentades per les emissions a l'atmosfera i els vessaments d'aigües residuals per tal no fer un mal ús dels recursos i afectar negativament a l'entorn..

#### **1.4.8. Impacte en el trànsit**

Les maniobres que puguin afectar el correcte funcionament de les comunicacions viàries hauran d'ésser notificades a l'ajuntament de Cubelles i aprovades pel mateix, intentant afectar el mínim el volum de trànsit i realitzant les maniobres en horaris de baixa afluència de vehicles.

#### **1.4.9. Generació de residus**

La generació i la gestió dels residus es tracta en un annex independent, a causa de la seva importància.

### **1.5. Programa de vigilància ambiental**

Els objectius a programar la vigilància ambiental passen per:

- Controlar l'eficàcia i correcta execució de les mesures preventives i correctores d'impacte ambiental establertes.
- Verificar els estàndards de qualitat dels materials i mitjans utilitzats en les actuacions projectades.
- Detectar els impactes no previstos i proposar les mesures correctores adequades per a reduir-los, eliminar-los o compensar-los.

- Informar de manera sistemàtica a les autoritats implicades sobre els aspectes objecte de vigilància i oferir un mètode sistemàtic, el més senzill i econòmic possible, per realitzar la vigilància d'una forma eficaç.

Així, en el present pla es detallen les actuacions previstes que caldrà controlar periòdicament per garantir la reducció de l'impacte ambiental en l'execució del projecte. Al llarg de la duració de les obres es realitzaran informes mensuals on es detallarà el seguiment del present pla, havent-se d'efectuar també un informe general a la finalització de la obres.



## 2. Annex B, Generació i gestió de residus

### 2.1. Antecedents

És d'aplicació el Decret 201/1994, de juliol, regulador dels enderrocs i altres residus de la construcció.

### 2.2. Destinació dels residus

En el present projecte es preveu l'aprofitament de les terres procedents de les excavacions fruit del moviment de terres i la fonamentació.

La resta de residus originats, el productor i el posseïdor, hauran de lliurar-los fins a l'abocador autoritzat o si s'esdevé a la planta de reciclatge més propera per a la seva gestió. Es preveu operacions de destriament selectiu a l'obra. El productor i el posseïdor abonaran si s'escau les despeses que s'originin.

### 2.3. Abocadors autoritzats i plantes de reciclatge

#### 2.3.1. Dipòsits controlats de runes

| Instal·lació           | Estat        | Adreça                              | Telèfon   |
|------------------------|--------------|-------------------------------------|-----------|
| LES BORGES DEL CAMP    | Funcionament | Finca els Camps P.I 10 parc. 42     | 934147488 |
| CAMPDEVÀNOL            | Funcionament | -                                   | -         |
| MONCADA I REIXAC       | Funcionament | Ptge. Font d'en Tort, P. Can Piqué  | 934147488 |
| MONTFERRER I CASTELLBÒ | Funcionament | Ctra. C-1313 PK 127.300 a Bellesgar | 973350010 |
| ORDIS                  | Funcionament | -                                   | -         |
| EL PAPIOL              | Funcionament | Ctra. C-1413, PK 4.300              | 934147488 |
| EL PORT DE LA SELVA    | Funcionament | Ctra. Port Selva-Cadaqués, GE-613   | 934147488 |
| TARRAGONA              | Funcionament | Ctra. N-340, Paratge la Budallera   | 934147488 |
| TERRASSA               | Funcionament | -                                   | -         |
| TORREFARRERA           | Funcionament | -                                   | -         |

**2.3.2. Dipòsits controlats**

| <b>Instal·lació</b>    | <b>Estat</b> | <b>Titular</b>  | <b>Adreça</b>                         | <b>Telèfon</b> |
|------------------------|--------------|---|---------------------------------------|----------------|
| BEUDA                  | Funcionant   | Consell Comarcal de la Garrotxa   | Clot de les Mules                     | 972270040      |
| BORGES BLANQUES        | Funcionant   | Consell Comarcal de les Garrigues   | Ctra. C-240. Dir.Tarrag. P.C Omarevol | 973142658      |
| CASTELLNOU DE SEANA    | Funcionant   | Consell Comarcal del pla d'Urgell   | Camí Castellnou Seana-Vila- Sana      | 973711313      |
| CERVERA                | Funcionant   | Consorci per a la gestió dels residus urbans de la Segarra                      | P. Capell, TM Cervera, N-11-Guissona  | 973531300      |
| CLARIANA DE CARDENER   | Funcionant   | Consell comarcal del Solsonès   | Ctra. C.1412 Manresa-Solsona          | 973482003      |
| EL GARRAF              | Funcionant   | Ajuntament de Barcelona   | Ctra. Sentiu, S/N                     | 934024000      |
| LA GRANADELLA          | Funcionant   | Consell Comarcal de les Garrigues   | C-233 Granadella-Soleras, P. Arañon   | 973142658      |
| HOSTALET DE PIEROLA    | Funcionant   | Gestions i Tratamiento de Residuos. S.A.  | Ctra. Esparreguera-piera, Km 8,5      | 937712312      |
| JOSA I TUIXEN          | Funcionant   | Ajuntament de Josa i Tuixén   | Ctra. Josa Tuixen- S. Llorenç Moruny  | 93370030       |
| LLAGOSTERA (SOLIUS)    | Funcionant   | Consorci per al condicionament i la gestió del complex de tractament de residus | Paratge Can Duran                     | 972837010      |
| LLEIDA (SERRA LLARGA)  | Funcionant   | Ajuntament de Lleida  | Serra Llarga, Camí de Torrebese       | 973700303      |
| LLORET DE MAR          | Funcionant   | Ajuntament de Lloret de Mar   | Morrofred                             | 972364944      |
| LES LLOSSES            | Funcionant   | Consell Comarcal del Ripollès   | Finca d'Àligues                       | 972703211      |
| MANRESA                | Funcionant   | Mancomunitat de municipis de Bagès per a l'abocador                             | Can Font dels Cirerencs               | 938782300      |
| MAS DE BARBERANS       | Funcionant   | Consorci per a la gestió de residus sòlids municipals de la comarca del Montsià | Ctra. Sta. Bàrbara- Mas de Barberans  | -              |
| MONTFERRER I CASTELLBÒ | Funcionant   | Mancomunitat de recollida d'escombraries de l'Urgellet                          | Camí d'accés des de Bellestar         | 973350010      |

|                         |            |  |                                    |           |
|-------------------------|------------|--|------------------------------------|-----------|
| OLIANA                  | Funcionant | Mancomunitat intermunicipal per a la gestió de residus de l'Alt Urgell | Ctra. C-1313 (a prop Entr. Ollana) | 97340035  |
| ORÍS                    | Funcionant | Consorti per a la gestió de residus urbans d'Osona                     | Ctra. De Puigcerdà, Km, 80         | 938832212 |
| PEDRET I MARZÀ          | Funcionant | Consell Comarcal de l'Alt Empordà                                      | Camps de Cagarell                  | 93503088  |
| RUBÍ                    | Funcionant | Ajuntament de Rubí   | Polígon cova Solera                | 935887000 |
| SANTA COLOMA DE FARNERS | Funcionant | Consorti per a la gestió de residus municipals de la Selva             | Bosc de Cantarinet                 | 972842161 |

### 2.3.2.1. Incineradors municipals

| Instal·lació         | Estat      | Titular   | Adreça                                     | Telefón    |
|----------------------|------------|---|--|------------|
| GIRONA               | Funcionant | Ajuntament de Girona  | Paratge de Campdora, s/n                   | 9724190000 |
| MALLA                | Funcionant | Mancomunitat Intermunicipal Voluntària la Plana                           | Ctra. de Tona a Seva                       | 938124167  |
| MATARÓ               | Funcionant | Consorti per al tractament de residus sòlids urbans del Maresme           | Riera Argentona, s/n                       | 937582108  |
| MONTCADA I REIXACH   | Funcionant | Entitat Metropolitana dels Serveis Hidràulics i del Tractament de Residus | C/ Metall-C/Vapor                          | 932235151  |
| SANT ADRIÀ DEL BESÒS | Funcionant | Ajuntament de Barcelona   | Av. Eduard Maristany, s/n                  | 934027000  |
| TARRAGONA            | Funcionant | Serveis Mancomunitats d'Incineració de Residus Urbans                     | Polígon Industrial Riu Clar, Parcel·la 300 | 977550696  |
| VIELHA E MIJARAN     | Funcionant | Consell General d'Aran  | N-230, Km. 157,3                           | 973641801  |

## 2.4. Característiques de l'obra

Les característiques, els sistemes de construcció a utilitzar, els materials emprats, els elements constructius, els materials d'excavació, etc., resten suficientment descrits i quantificats en la memòria descriptiva, la memòria constructiva i els plànols que conformen el present projecte.

## 2.5. Volum estimatiu de residus

En el present projecte no es preveu realitzar cap tipus d'enderroc.

## 2.6. Residus de construcció

- Sobrant d'execució d'obra: 153,71 [m<sup>3</sup>]

- Embalatges 322,44 [m<sup>3</sup>]

### 2.6.1. Especificació de sobrants d'execució

|              | Volum real [m <sup>3</sup> ]  | Volum aparent [m <sup>3</sup> ] |
|--------------|-------------------------------|---------------------------------|
| Fàbrica      | 41,46                         | 95,56                           |
| Formigó      | 99,59                         | 133,24                          |
| Acer         | 7,35                          | 9,83                            |
| Altres       | 5,31                          | 7,10                            |
| <b>Total</b> | <b>153,71 [m<sup>3</sup>]</b> | <b>245,73 [m<sup>3</sup>]</b>   |

### 2.6.2. Avaluació de residus de construcció

| AVALUACIÓ DE RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ          |   |                               |   |                     |
|--|---|-------------------------------|---|---------------------|
| Sup. construïda<br>4081,55 [m <sup>2</sup> ] | Volum residus<br>[m <sup>3</sup> ]                      |                               | Pes dels residus<br>[Kg]                                |                     |
| Material                                     | [m <sup>3</sup> ]residu /<br>[m <sup>2</sup> ]construït | Resultat [m <sup>3</sup> ]    | [m <sup>3</sup> ]residu /<br>[m <sup>2</sup> ]construït | Resultat [Kg]       |
| Fàbrica                                      | 0,0175  | 71,43                         | 15  | 1.071,45            |
| Formigó                                      | 0,0244  | 99,59                         | 32  | 3.186,88            |
| Acer   | 0,0018  | 7,35                          | 41  | 301,35              |
| Altres                                       | 0,0013  | 5,31                          | 10  | 53,10               |
| <b>Total</b>                                 | <b>0,045 [m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>]</b>              | <b>183,68 [m<sup>3</sup>]</b> | <b>50 [Kg/m<sup>2</sup>]</b>                            | <b>4.612,78[Kg]</b> |

| <b>AVALUACIÓ DE RESIDUS D'EMBALATGE</b>      |   |                               |   |                      |
|--|---|-------------------------------|---|----------------------|
| Sup. construïda<br>4081,55 [m <sup>2</sup> ] | Volum residus<br>[m <sup>3</sup> ]                      |                               | Pes dels residus<br>[Kg]                                |                      |
| Material                                     | [m <sup>3</sup> ]residu /<br>[m <sup>2</sup> ]construït | Resultat [m <sup>3</sup> ]    | [m <sup>3</sup> ]residu /<br>[m <sup>2</sup> ]construït | Resultat [Kg]        |
| Fusta  | 0,067   | 273,46                        | 22,25   | 6.084,48             |
| Plàstic                                      | 0,008   | 32,65                         | 5,6   | 182,84               |
| Paper i cartró                               | 0,004   | 16,33                         | 2,3   | 37,49                |
| <b>Total</b>                                 | <b>0,079 [m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>]</b>              | <b>289,79 [m<sup>3</sup>]</b> | <b>50 [Kg/m<sup>2</sup>]</b>                            | <b>6.304,81 [Kg]</b> |

## 2.7. Resum dels pesos estimatius de residus

|                               |               |
|-------------------------------|---------------|
| <b>Fàbrica</b>                | 1.071,45 [Kg] |
| <b>Formigó</b>                | 3.186,88 [Kg] |
| <b>Acer</b>                   | 301,35 [Kg]   |
| <b>Altres</b>                 | 53,10 [Kg]    |
| <b>Fusta</b>                  | 6.084,48 [Kg] |
| <b>Plàstic</b>                | 182,88 [Kg]   |
| <b>Total = 10.917,59 [Kg]</b> |               |

## 2.8. Finalitats

Amb la intenció de gestionar adequadament els residus derivats de la construcció del present projecte, es gestionaran convenientment cadascun dels diferents residus, ajustant-se al màxim els paràmetres establerts en el present annex.





### 3. Annex C, Estudi geotècnic

#### 3.1. Antecedents

La parcel·la objecte d'estudi es troba tancada i delimitada pels carrers i les parcel·les veïnes. De forma aproximadament rectangular, la seva superfície es troba nivell de carrer i colonitzada per vegetació de petita alçada, que no condiciona la situació de les prospeccions.

#### 3.2. Treballs realitzats

El passat 10 de novembre de 2007 es va realitzar una inspecció al solar en que es pretén edificar, amb el propòsit de determinar la naturalesa del terreny on es recolzarà la fonamentació de l'edifici. En aquesta data es van realitzar els següents treballs:

- Inspecció geològica dels voltants del solar.
- S'assaja mitjançant 2 penetròmetres dinàmics tipus DPSH (UNE 103.801.94). Aquest assaig consisteix en la penetració d'un con metàl·lic normalitzat, colpejant-lo mitjançant una maça de 63,50 Kg de pes des d'una alçada de 75 centímetres. La penetració s'efectua en trams de 20 centímetres. Denominem  $N_{20}$  al nombre de cops necessaris per a la penetració del con un total de 20 centímetres en el terreny.

L'equivalència entre el número de cops  $N_{20}$  del DPSH i el  $N_B$  de l'assaig "Borrós" és aproximadament:

$$N_{20} \cdot 1,2 = N_B$$

S'ha estimat que són equivalents el número de cops  $N$  de l'assaig S.P.T i el número de cops  $N_B$  de l'assaig de penetració "Borrós".

- S'assagen 2 sondejos a rotació helicoïdal, realitzats a la cota natural del terreny, amb la realització de 6 assajos S.P.T. a diferents profunditats dels quals es van extreure 6 mostres representatives quan van ser testificades i identificades per un tècnic de l'empresa contractada durant la realització dels treballs. Les mostres extretes van ser recollides per un laboratori

(Acreditat per la Direcció d'Arquitectura i Habitatge en l'àrea de Mecànica del Sòl – Assaigs de laboratori) i transportades al laboratori pel seu anàlisi.

De les mostres obtingudes s'han realitzat els següents assajos:

- Anàlisi granulomètrica (UNE 103 102).
- Límits d'Attenberg (UNE 103103 i 103104).
- Humitat Natural (UNE 103300).
- Contingut de sulfats solubles en sòls (UNE 103201).

### **3.3. Situació geològica**

La zona estudiada es troba geològicament a la costa del Garraf.

Aquesta zona està formada bàsicament per tres nivells:

- a) Calcàries: Són Fàcies calcàries d'esculls. Es tracta d'una barra calcària d'estratificació massiva i potència irregular, formada per bio- micrites. Aquesta formació es recolza sobre un conglomerats i argiles del Cretaci que formen el substrat.
- b) Margues ocre, calcàries margoses i argiles. Són fàcies costaneres, es relaciona amb l'anterior formació per un canvi lateral de fàcies.
- c) Marques sorres i argiles. Són Fàcies d'estuari, estan relacionades amb l'anterior formació també per un canvi lateral de fàcies. Ocupen terres planes del Garraf.

Sobre aquests materials hi ha dipòsits col·luvials formats principalment per llims i argiles amb nivells de grava.

### **3.4. Litologia i característiques geotècniques**

Les prospeccions realitzades ens han proporcionat informació per tal de descriure les característiques geotècniques dels terrenys sobre els que s'assentaran les edificacions. Els penetròmetres ens donen un registre continu de la resistència del terreny a la penetració i el tipus de material s'interpreta en funció dels colpejos, la testificació del sondeig i la geologia de la zona. A continuació es resumeixen els diferents trams detectats:

#### **3.4.1. Nivell 1: Llims carbonats**

Nivell superficial de llims de color marró fosc amb graveta dispersa i carbonatacions. Aquest nivell es detecta fins a -1,30 i -1,20 metres als sondeigs S-1 i S2 respectivament i fins a -1,40 i -1,20 metres als penetròmetres P1 i P2.

Caracteritzem el nivell com a cohesiu de consistència moderadament rígida.

- Espessor màxim detectat: 1,3 metres.
- Valors mitjos  $N_{20}$  entre 5 i 11 cops.

#### **3.4.2. Nivell 2: Llims sorrencs – sorres llimoses**

Nivell format per sorres llimoses i llims sorrencs de color ocre amb trams més carbonatats i cimentats de color més clar. Aquest nivell es detecta fins a -4,00 metres i -2,30 metres als sondeigs S1 i S2 respectivament, fins a -3,80 i -3,60 metres als penetròmetres P1 i P2. En aquest nivell s'han realitzat dos assaig S.P.T a -1,00 i -3,00 metres donant unes NSPT de 12 i 15 cops respectivament. Caracteritzem el nivell com a cohesiu de consistència entre rígida i molt rígida.

- Espessors detectats: entre 1,10 i 2,70 metres.
- Valors mitjos  $N_{20}$  entre 12 i 15 cops.
- Valors NSPT de 20 i 21 cops .

Els assaigs de laboratori de la mostra a -1,00 metres han donat els següents resultats:

|                 |        |
|-----------------|--------|
| Tipus de mostra | S.P.T. |
| Sondeig         | S-1    |
| Profunditat [m] | 1,0    |

| RELACIÓ D'ASSAIGS               |                      |         |
|---------------------------------|----------------------|---------|
| Humitat natural (%)             |                      | 10,54   |
| Granulometria<br>per tamissat   |                      |         |
|                                 | % Passa # 0,08 UNE** | 41,7    |
| Límits d'Atterberg              | Índex de Plasticitat | NP      |
| Classificació U.S.C.S.          |                      | SM      |
| Contingut en Sulfats solubles * |                      | Negatiu |

- \*Per valors inferiors a 2000 mg/kg de sòl sec es considera que l'ambient no és agressiu al formigó.
- \*\*Per valors superiors a 35% de granulometria que passa pel tamisat de 0,08 UNE es considera com a material cohesiu.

### 3.4.3. Nivell 3: Sorres fines

Nivell format per sorres fines de color verdós amb trams molt carbonatats i cimentats i algun tram més argilós.. Aquest nivell es detecta fins el final de totes les prospeccions a -6,00 i -7,00 metres als sondeigs S1 i S2 respectivament,ins a -4,20 i -4,80 metres als penetròmetres P1 i P2 on la punta normalitzada no pot travessar el nivell. En aquest nivell s'han realitzat quatre assaig S.P.T a -2,00 metres, -4,00 metres, -5,70 i -6,70 metres donant unes NSPT de rebuig, excepte el realitzat a -2,00 m entre el nivell 2 i 3 amb una NSPT de 9 cops.

Caracteritzem el nivell com a granular de compacitat entre mitjanament dens i molt dens.

- Espessor màxim detectat: 4,7 metres.
- Valors N20 entre 20 cops i rebuig.
- Valors NSPT de 9 cops i rebuig

Els assaigs de laboratori de la mostra a -2,00 m han donat els següents resultats:

|                 |        |
|-----------------|--------|
| Tipus de mostra | S.P.T. |
| Sondeig         | S-2    |
| Profunditat (m) | 2,00   |

| RELACIÓ D'ASSAIGS               |                      |         |
|---------------------------------|----------------------|---------|
| Humitat natural (%)             |                      | 10,54   |
| Granulometria<br>per tamissat   |                      |         |
|                                 | % Passa # 0,08 UNE** | 5,5     |
| Límits d'Atterberg              | Índex de Plasticitat | NP      |
| Classificació U.S.C.S.          |                      | SM-SP   |
| Contingut en Sulfats solubles * |                      | Negatiu |

- \*Per valors inferiors a 2000 mg/kg de sòl sec es considera que l'ambient no és agressiu al formigó.
- \*\*Per valors superiors a 35% de granulometria que passa pel tamissat de 0,08 UNE es considera com a material cohesiu.

#### 3.4.4. Hidrologia subterrània

El dia de la inspecció del solar no s'ha detectat el nivell freàtic en cap dels punts d'exploració realitzats en la parcel·la.

### 3.5. Resultats

La pressió admissible en una fonamentació ve limitada per dos factors:

- d) Seguretat contra l'esfondrament per trencament o punxonament del terreny, que depèn de la resistència d'aquest a la ruptura per un esforç tallant.
- e) Seguretat contra l'assentament del terreny que pot perjudicar l'estructura i que depèn de la compressibilitat del terreny, de la profunditat de la zona interessada per la càrrega funció de l'àrea carregada i de la tolerància de l'estructura als assentaments diferencials.

A partir de l'edificació projectada, una estructura mixta de formigó i acer definida per una gran llum i en vistes de les característiques geomecàniques dels nivells

detectats al subsòl de la parcel·la, es recomana realitzar la fonamentació per sota de la cota -1,20 [m] respecte la cota actual del terreny, al nivell 2 de llis sorrencs i sorres llimoses de color ocre superant en tot moment el nivell superficial de llims de color fosc.

La càrrega s'ha calculat en funció del nombre de cops sota la zona d'influència de la fonamentació ( $1,5 \cdot B$ ). Per al càlcul prenem un valor  $N_{20} = 12$  cops, que és el valor més desfavorable obtingut en els assaigs.

f) Càrrega admissible:

Per a terrenys coherents la càrrega d'esfondrament és:

$$Q_h = C \cdot N_c$$

$C$  = Cohesió no dendrada del terreny ( $0,50q_u$ ).

$N_c$  = Factor de capacitat de càrrega per a sabata rectangular (6,20).

$q_u$  = Resistència a compressió simple per a llims sorrencs ( $N / 7,50$ ).

$$N_{S.P.T.} = N_{20} \cdot 1,20 = 14,40$$

$$q_u = 14,40 / 7,50 = 1,92 \text{ [Kp/cm}^2\text{]} \rightarrow C = 1,92 / 2 = 0,96 \text{ [Kp/cm}^2\text{]}$$

$$Q_h = C \cdot 6,20 = 5,95$$

La càrrega admissible, aplicant un factor de seguretat de 3 és igual:

$$Q_{adm} = Q_h / 3 = \mathbf{1,98 \text{ [Kp/cm}^2\text{]}}$$

### 3.6. Sismicitat

Segons la norma de Construcción Sismoresistente NCSE-02, el terme municipal de Cubelles es troba a l'Annex 1 d'aquesta norma, "Valores de la aceleración sísmica básica,  $a_b$ , y del coeficiente de contribución,  $K$ , de los términos municipales con  $a_b \geq 0,04$  g organizado por comunidades autónomas", i té un valor de  $a_b$  de 0,04 g i 1,0 del coeficient de contribució.

El nivell 2 i 3 de la parcel·la estudiada es classifica com Tipus III. A cada tipus de terreny li correspon el valor del coeficient  $C$  indicat en la taula:

| TIPUS DE TERRENY | COEFICIENT C |
|------------------|--------------|
| I                | 1,0          |
| II               | 1,3          |
| III              | 1,6          |
| IV               | 2,0          |



### 3.7. Agressivitat

En funció dels materials on es recolzarà la fonamentació, amb continguts inexistents o inapreciables en sulfats estímem que no són susceptibles de constituir ambients agressius envers al formigó.

### 3.8. Expansivitat

Segons els resultats del laboratori, obtinguts a les mostres analitzades, no són previsible fenòmens d'expansivitat.



### 3.9. Paràmetres de càlcul d'empentes i estabilitat

El dia de la realització dels treballs de camp no s'ha detectat cap fenomen d'inestabilitat a la parcel·la estudiada. La pendent general del terreny no fa preveure possibles moviments de massa generals que puguin afectar als materials detectats.

En el cas de la realització d'algun tipus de mur de contenció o de tipus perimetral, recomanem la prèvia estabilització del talús proper al mateix, per possibles moviments de massa. Tanmateix recomanem drenar de manera perimetral i també amb drens interns aquests murs així com el seu posterior rebliment. La fonamentació d'aquest mur haurà d'estar encastada al nivell 2.

A continuació es donen els paràmetres geotècnics estimats pels diferents nivells detectats a la parcel·la:

| Nivell | Densitat [t/m <sup>3</sup> ] | Cohesió [Kp/cm <sup>2</sup> ] | Angle de fregament [°] |
|--------|------------------------------|-------------------------------|------------------------|
| 1      | 1,7                          | 0,1                           | 27                     |
| 2      | 1,8                          | 0,1                           | 28                     |
| 3      | 2,0                          | 0,0                           | 32                     |

La informació subministrada per la campanya de reconeixement, és sols totalment fidedigna en els punts explorats i a la data de la seva execució, per tant la seva extrapolació a la resta del terreny objecte d'estudi no és més que una interpretació raonable segons l'estat actual de la tècnica.

## **4. Annex D, Programa de control de qualitat**

### **4.1. Introducció**

El control de les obres és el conjunt de comprovacions que s'han de fer durant l'execució a fi de garantir que s'ajustin a les finalitats que van motivar-ne la contractació tant pel que fa a la definició, com a la seva qualitat, al compliment del contracte i al seu cost.

Les operacions bàsiques de control són la inspecció i l'assaig normalitzat en cadascuna de les fases successives en que s'executen les obres. La inspecció i l'assaig normalitzat realitzats de forma coordinada durant l'execució de cada activitat de l'obra constitueixen els cicles de control de cada activitat bàsica.

Els cicles de control determinen les pautes per a la correcta execució i un ordre d'actuació que pot minimitzar els condicionants que afecten l'execució de les obres.

Els cicles de control introdueixen un ordre correcte d'activitats que pot facilitar el compliment del contracte (control del termini d'execució) i pot permetre la construcció de les diferents unitats d'obra amb els mínims condicionants.

La persona encarregada i responsable del control és la direcció facultativa de les obres, que ha de realitzar les funcions d'inspecció i ordenar l'execució dels assaigs normalitzats que generalment s'encarreguen a un laboratori homologat.

### **4.2. Definició de les obres**

Cal controlar que l'execució de les obres s'ajusti al projecte aprovat que va servir de base a la licitació o a les modificacions degudament aprovades i a les normatives d'obligat compliment relatives a les diferents activitats de l'obra.

La interpretació del projecte correspon a la direcció facultativa, que des del moment que signa l'acta de comprovació de replanteig definitiu i informa favorablement sobre el Programa de Treballs, ha de garantir-ne la correcta execució i definir en el moment precís les condicions d'execució de cada activitat.

#### **4.3. Activitats coordinades de control**

Són les comprovacions que cal dur a terme, mitjançant la inspecció directa i l'execució d'assaigs normalitzats a fi de garantir que totes les unitats de l'obra tinguin com a mínim la qualitat exigida al Projecte aprovat i compleixin les normatives d'obligat compliment.

Un esquema de control adequat ha d'aconseguir que la inspecció directa de les obres, l'execució i interpretació dels assaigs normalitzats es complementi, a fi de poder-ne assegurar la qualitat. Tant important com el resultat de l'assaig és l'ordre correcte d'execució de les diferents unitats i la comprovació de les condicions correctes d'execució.

La inspecció i els assaigs normalitzats, com a activitats bàsiques de control, han de realitzar-se a les fases de definició o preparació de la unitat d'obra, durant l'execució de l'obra i a la fase d'acceptació o confirmació de la qualitat de la unitat executada.

Els assaigs d'execució han de permetre prendre decisions i corregir qualsevol defecte dels materials o de llur posada en obra.

Els assaigs de confirmació únicament haurien de servir per confirmar la qualitat de l'obra executada ja garantida prèviament durant l'execució. La missió de control no és solament detectar o descobrir obres deficientes sinó que és més important impedir que s'arribin a executar.

#### **4.4. Execució d'assaigs normalitzats**

És evident que no n'hi ha prou amb la inspecció periòdica del facultatiu director. La inspecció hauria de ser pràcticament constant i això només es pot aconseguir amb la figura del vigilant d'obra que en tot moment fa complir les instruccions de la direcció, informa al moment de les incidències, pren bona nota de les dades necessàries per al control i comprovació de les mides de les obres i coordina les visites dels tècnics del laboratori homologat a fi de poder realitzar els assaigs programats i els especialment ordenats per la direcció de les obres.

#### 4.5. Qualitats exigibles. Normativa

La qualitat que cal exigir durant l'execució d'una obra és com a mínim la definida als documents contractuals del projecte aprovat que va servir de base a la licitació de les obres. Generalment el nivell de qualitat de cada unitat d'obra és definit als plecs de condicions tècniques generals o particulars del projecte, ja sigui per referència directe a l'esmentat plec o bé per referència a diverses disposicions oficials aplicables.

#### 4.6. Esquema de control

Es proposa un esquema bàsic de control d'execució de les obres que inclou els principals aspectes que cal comprovar coordinant la inspecció directa i l'execució d'un programa d'assaigs normalitzats.

L'esquema de control que es proposa intenta definir per a cada activitat de l'obra les inspeccions i assaigs bàsics que cal realitzar a les fases de preparació o definició, durant l'execució de les obres i a la fase de confirmació o acceptació.

#### 4.7. Quadre esquemàtic del programa de control

Es presenten a continuació l'esquematitzen del programa bàsic de cicles de control referent a les diferents activitats de l'obra en les seves fases de definició o preparació de l'activitat, control d'execució i control d'acceptació o confirmació. Als quadres hi ha detallades les seqüències recomanades d'inspecció i d'assaig, fent referència a l'ordre d'execució i a les normes que defineixen els diferents assaigs.

##### 4.7.1. Enderroc i moviment de terres

| Fase de control | Treballs inicials         | Inspecció            | Assaig                        | Unitat de mostreig  |
|-----------------|---------------------------|----------------------|-------------------------------|---------------------|
| Previ           | Enderroc edifici actual   | Materials perillosos |                               |                     |
|                 | Definició cotes esbroçada | *Qualitat dels sols  | *Qualitat dels sols existents | 4512 m2 d'esplanada |

|          |   |                                |  |  |
|----------|---|--------------------------------|--|--|
|          | Definició equips de moviment de terres              | Contingut grava, sorra i pedra |  |  |
|          | Definició cotes excavació segons qualitat dels sols | Contingut grava, sorra i pedra |  |  |
| Execució | Extensió i compactació                              | Qualitat dels sols emprats     |  |  |

Taula 1. Enderroc i moviment de terres

#### 4.7.2. Formigó de central

El formigó que s'utilitzarà en l'execució de l'obra procedirà de central formigonera i tindrà les característiques que s'especifiquen en la memòria, plec de condicions, pressupost i plànols.

|  |              |              |
|--|--------------|--------------|
| - Destinació del formigó                               | FONAMENTS    | MURS         |
| - Designació (8.2.1 EHE)                               | HA-25/B/IIIB | HA-25/B/IIIB |
| - Relació aigua ciment (37.3.2 EHE)                    | 0,50         | 0,50         |
| - Contingut mínim de ciment (kg/m <sup>3</sup> )       | 325          | 325          |
| - Altres característiques                              | -            | -            |
| - Coeficient de minoració adoptat en el càlcul         | 1,5          | 1,5          |
| - Control estadístic de la qualitat (88 EHE)           |              |              |
| - Criteri de divisió de lots: (EHE, art 88.4 i decret) |              |              |

Taula 3. Característiques del formigó

En el cas que no quedi expressament indicat, l'arquitecte tècnic o l'enginyer responsable de l'obra establirà el nombre, forma i freqüència necessaris per realitzar els controls següents:

- Controls en el moment de la recepció:
- Es controlarà la correspondència entre la comanda i el subministrament mitjançant la comprovació de d'albarans, els quals contindran totes les dades indicades en l'article 69.2.9.1 de la EHE.
- Les fulles de subministrament estaran en tot moment a disposició de la direcció de l'obra.
- Es comprovarà el nivell d'homologació demanat i la classificació de la Central que proposi el subministrador (88.4 EHE).

- Es comprovarà la consistència amb la forma, freqüència i toleràncies indicades en l'article 83 de la EHE.
- Es realitzaran provetes segons els articles 88 de la EHE, en el nombre necessari i amb el criteri de divisió de lots indicat anteriorment, per tal de disposar de dades de resistència a compressió a 7 i 28 dies.
- Es realitzarà la presa de mostres necessària per a la possible realització de posteriors comprovacions.
- Es comprovarà la documentació del nivell d'homologació sol·licitada, així com la vigència de la homologació. En el cas que la central disposi de segell o marca de qualitat o control de producció no serà necessari realitzar el control de recepció en obra dels components del formigó.
- Es comprovarà els documents especificats en 85.2 EHE.
- Si el formigó conté cendres volants i la central de producció no disposa de segell oficialment homologat, serà preceptiva la realització d'assaigs previs.
- Totes les provetes disposaran de marca identificativa del lot al qual pertanyen i la seva col·locació en obra.

Controls d'assaigs en el laboratori:

Es realitzaran les següents determinacions en laboratori homologat, amb les indicacions de les normes referenciades entre parèntesi i amb els criteris de toleràncies expressats en els articles 84 EHE.

- Resistència a compressió als 7 dies (EHE, art 84).
- Resistència a compressió als 28 dies (EHE, art 84).

#### **4.7.3. Acer per a fonamentació, pilars i forjats**

L'acer utilitzat com armadura passiva tindrà les característiques que s'especifiquen en la memòria, plec de condicions, pressupost i plànols.

En el cas que no quedi expressament indicat, l'arquitecte tècnic o l'enginyer responsable de l'obra establirà el nombre, forma, freqüència i toleràncies necessaris per realitzar els controls següents:

Controls en el moment de la recepció:

- Es controlarà, per a cada subministrament diferent, la correspondència entre la comanda, l'albarà i les especificacions del projecte.
- Es sol·licitarà per a cada subministrament i tipus d'acer, el certificat específic d'adherència i per cada partida els resultats dels assaigs de composició química, mecànica, i geomètrica (art. 31.2 i 31.5.2 EHE).
- En barres corrugades i malles electrosoldades, es realitzarà les determinacions necessàries per lot, amb l'objectiu de verificar el gravat de les marques d'identificació (fabricant designació), segons s'indica en l'article 31.1, EHE.
- En cas d'un acer un amb distintiu reconegut o un CC-EHE (art.1 EHE) es sol·licitaran els comprovants que acrediten la seva vigència.
- Es comprovarà per a cada partida les marques d'identificació de l'acer, (UNE 36068:94) en barres corrugades i etiqueta d'identificació (UNE 36092-1:96) en malles electrosoldades, segons informes tècnics (UNE 36811:98 i 36821:96) i (art 31.2 EHE).
- Es realitzarà les determinacions necessàries per lot, amb l'objectiu de verificar que la secció equivalent aconsegueix les especificacions de l'article 31.2. EHE.
- En barres corrugades, es realitzaran les determinacions necessàries per lot, amb l'objectiu de verificar que les característiques dels ressalts s'ajusten a les variacions consignades obligatòriament en el certificat d'adherència, segons s'indica en l'article 31.2. EHE.
- En barres corrugades i malles electrosoldades, es realitzarà les determinacions per lot, amb l'objectiu de verificar el gravat de les marques d'identificació (fabricant i designació), segons s'indica en l'article 31.2. EHE.

- Es realitzarà la presa mostres necessària per la possible realització de posteriors assaigs de comprovació.
- Totes les provetes disposaran de marca identificativa del lot al qual pertanyen i la seva col·locació en obra.

Controls d'assaigs en el laboratori:

Es realitzaran les següents determinacions en laboratori homologat, amb la metodologia referenciada en el primer parèntesi i els criteris d'acceptació indicats en el segon, atenint-se sempre a les indicacions dels articles 90 de la EHE.

- Adherència per flexió (UNE 36740:98) i (EHE art 90,5).
- Límit elàstic, carrega de ruptura i allargament (UNE 7474-1:92 i UNE 7326:88) i (EHE 90.5).
- Secció equivalent (EHE art 90.3 i 90.2) i (EHE art90.5).
- Doblegat- desdoblegat (UNE 36461:80) i (UNE 7472:89).
- Doblegat (UNE 7472:89) ( EHE art 90.2, 90.3 i 90.5).
- Característiques geomètriques dels ressalts (EHE 90.3.1 i 90.3.2) i (EHE art 90.5).
- Assaigs de soldatge (EHE art 90.4) i (EHE art 90.5)

#### **4.7.4. Acer per estructures**

L'acer que s'utilitzarà en l'execució de l'obra tindrà les característiques que s'especifiquen en la memòria, plec de condicions, pressupost i plànols.

S'identificarà sempre als plànols el lot al qual pertany cada perfil utilitzat.

En el cas que no quedi expressament indicat, l'arquitecte tècnic o l'enginyer responsable de l'obra establirà el nombre, forma i freqüència necessaris per realitzar els controls següents:



Controls en el moment de la recepció:

- Es controlarà la correspondència entre la comanda i el subministrament mitjançant la comprovació de l'albarà.
- Es controlarà la garantia del fabricant per a cada classe d'acer, segons s'indica a l'article 2.1.4 de la NBE-EA-95.

Controls operatius:

- Es comprovarà l'existència de la marca d'identificació, segons s'indica a l'article 2.1.6 de la NBE-EA-95.
- Es comprovarà que els possibles defectes superficials del producte s'ajusten al que s'indica a l'article 2.1.6.3 NBE-AE-95.
- Es comprovarà que els possibles defectes dimensionals del producte s'ajusten al que s'indica a l'article 2.1.6.3 NBE-EA-95.

Controls d'assaigs en el laboratori:

- Límit elàstic UNE 7 474-1(EN 10 000-1)Taula 2.1.2 NBE-AE-95.
- Resistència a tracció UNE 7 474-1(EN 10 002-1)Taula 2.1.2 NBE-AE-95.
- Allargament fins trencament UNE 7 474-1(EN 10 0002-1)Taula 2.1.2 NBE-AE-95.
- Doblegat sobre mandrí UNE 7472. Taula 2.1.2 NBE-AE-95.
- Resiliència UNE 7 475-1(EN 10 045-1)Taula 2.1.2 NBE-AE-95.
- Contingut de carboni UNE 7 014, UNE 7 331, UNE 7 349. Taula 2.1.3 NBE-AE-95.
- Contingut de fòsfor UNE 7 029. Taula 2.1.3 NBE-AE-95.
- Contingut de sofre UNE 7 029. Taula 2.1.3 NBE-AE-95.
- Contingut de nitrògen UNE 36 317-1 taula 2.1.3 NBE-AE-95.

- Contingut de silici UNE 7 028 Taula 2.1.3 NBE-AE-95.
- Contingut de manganés UNE 7 027. Taula 2.1.3 NBE-AE-95.
- Duresa Brinell UNE 7 422. Taula 2.1.5.8 NBE-AE-95.

#### **4.7.5. Materials aïllament contra el foc**

El material que s'utilitzarà com aïllament contra el foc en l'execució de l'obra tindrà les característiques que s'especifiquen en la memòria, plec de condicions, pressupost i plànols.

En cas que no quedi expressament indicat, l'arquitecte tècnic o enginyer responsable de l'obra establirà el nombre, forma i freqüència necessaris per realitzar els controls següents:

Controls en el moment de la recepció:

- Es controlarà la correspondència entre la comanda, el subministrament i allò especificat en el projecte mitjançant la comprovació de l'albarà.
- Es controlarà que el fabricant o importador garanteix les característiques requerides per al compliment de la CPI-91, mitjançant documents que recullin els resultats dels assaigs necessaris o càlcul teòric- experimental (CPI-96, art. 17.2 y 17.3). Aquesta documentació haurà de tenir una antiguitat inferior a 5 anys (CPI-96 art. 17.3.4).
- Quan un material hagi estat objecte de tractament d'ignifugació amb posterioritat a la seva fabricació, es comprovarà que els documents que recullin els resultats dels assaigs realitzats en el laboratori mencionen explícitament que el material ha estat sotmès a un envelliment previ coherent amb el seu ús, abans d'obtenir la seva classe de reacció al foc, M, segons que s'indica a l'article 17.2.2 de NBE-CPI-96).
- Es comprovarà que el material rebut a l'obra coincideix amb el producte del qual s'han fet els assaigs.

Controls operatius:

- Es realitzarà la presa de mostres necessària per a possibles comprovacions posteriors.

Controls d'assaigs en el laboratori:

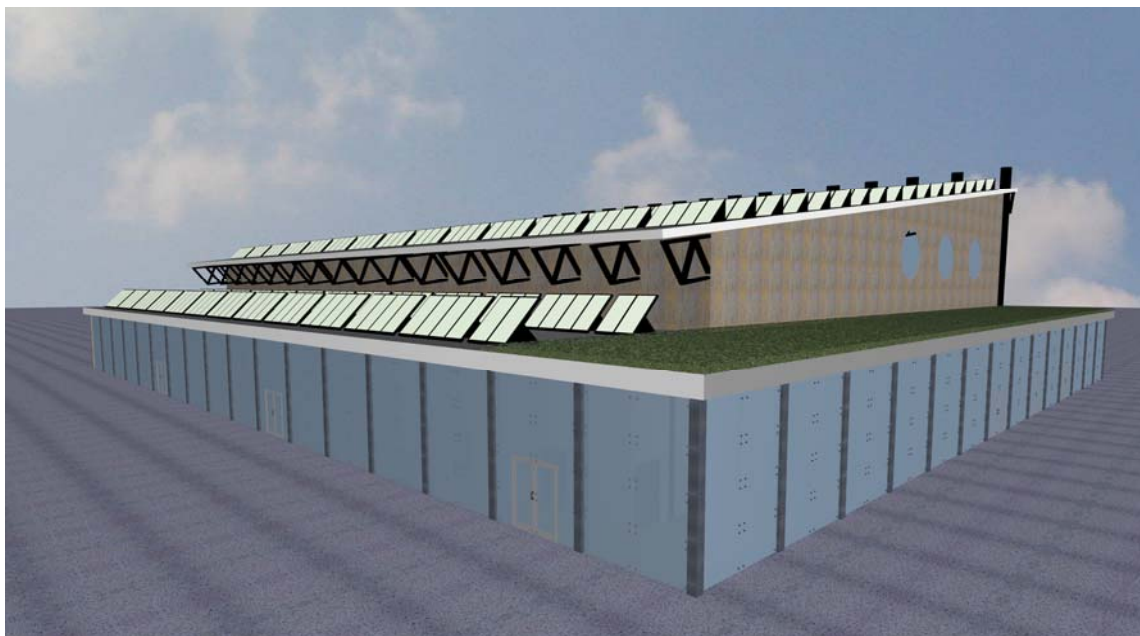
En cas de dubte raonable, la Direcció Facultativa es reserva el dret de fer els assaigs previstos en les normes UNE recollides a l'apèndix de la NBE-CPI-96, en laboratori i amb la metodologia prevista en les mateixes normes.

## 5. Annex E, Reportatge fotogràfic





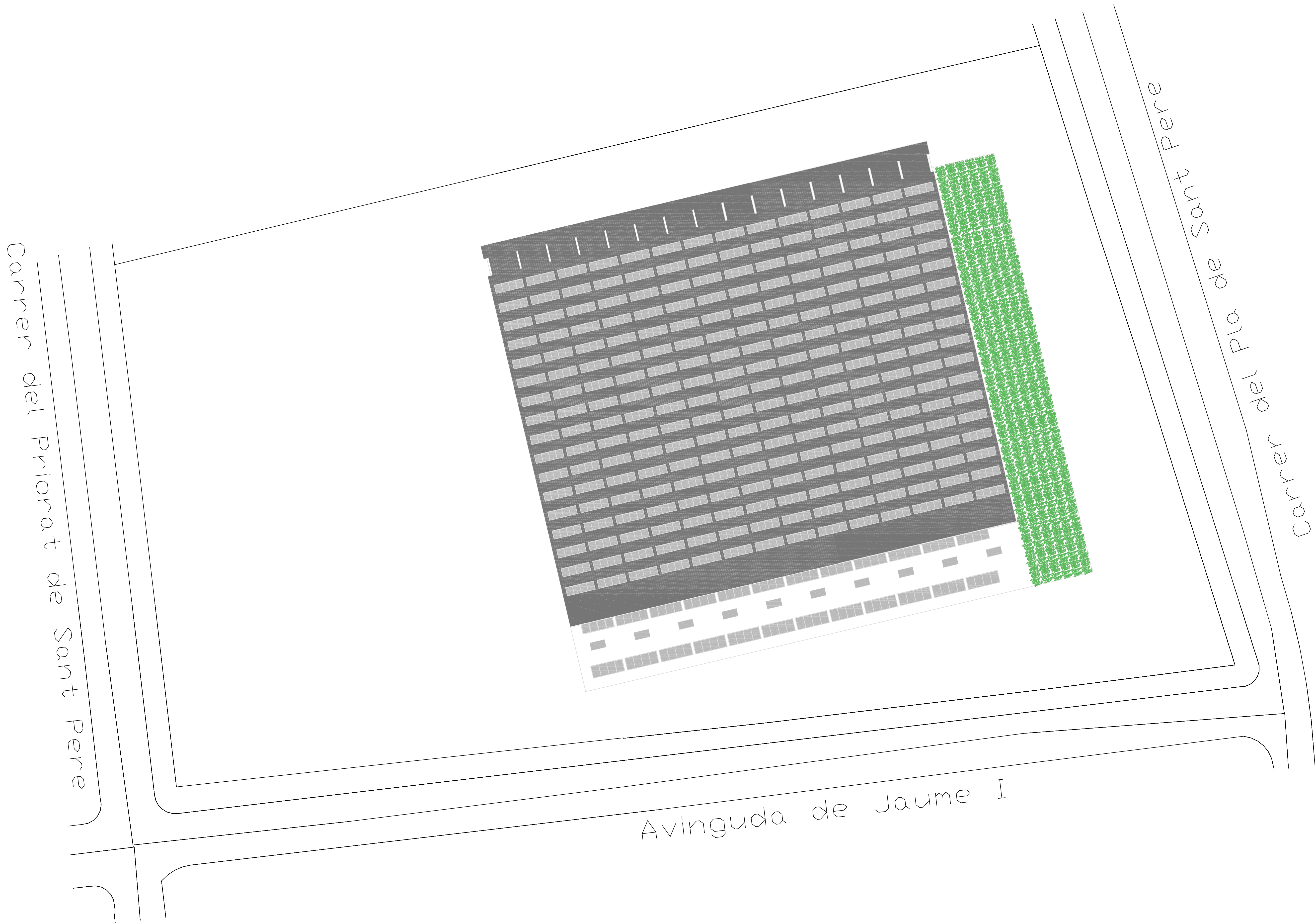












TÍTOL DEL PROJECTE: PROJECTE FI DE CARRERA  
D'UN PAVELLÓ POLIESPORTIU

EMPLAÇAMENT:  
Carrer JAUME I, S/N, xamfrà Carrer PLA DE SANT PERE  
MUNICIPI: CUBELLES (BARCELONA)  
CONTINGUT DEL PLANOL:

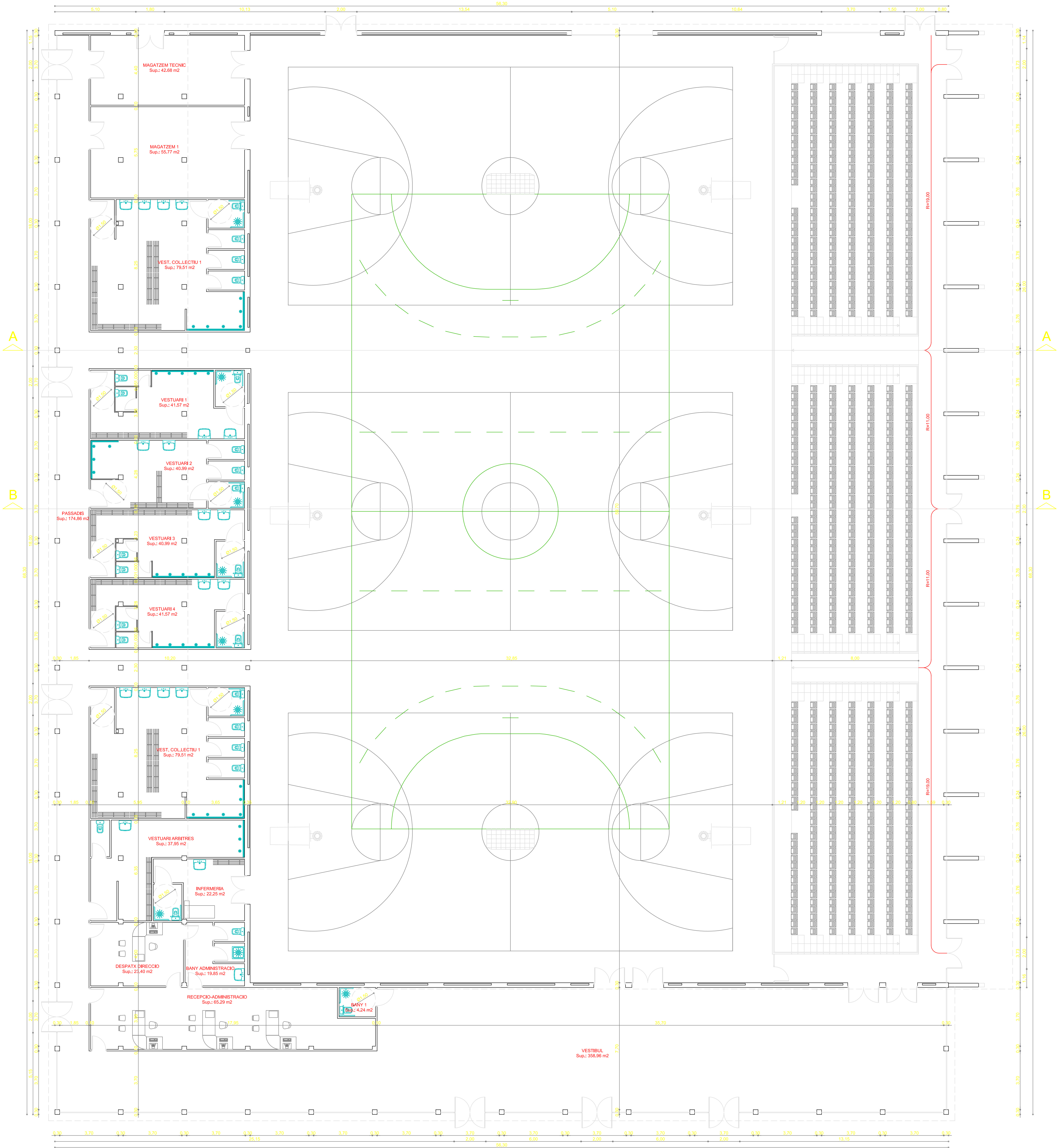
EMPLAÇAMENT  
ESCALA: 1/250  
DATA: GENER 2.008

ENGINYER TÈCNIC INDUSTRIAL




| SUPERFÍCIES UTILS     |                          |            |         |
|-----------------------|--------------------------|------------|---------|
| N.                    | DEPENDENCIA              | Sup.m2     | Vol.m3  |
| 1                     | MAGATZEM TECNIC          | 42.68      | 213.40  |
| 2                     | MAGATZEM 1               | 55.77      | 278.85  |
| 3                     | VESTUARI COL·LECTIU 1    | 79.51      | 397.55  |
| 4                     | VESTUARI 1               | 41.57      | 207.85  |
| 5                     | VESTUARI 2               | 40.99      | 204.95  |
| 6                     | VESTUARI 3               | 40.99      | 204.95  |
| 7                     | VESTUARI 4               | 41.57      | 207.85  |
| 8                     | PASSADIS                 | 174.86     | 874.30  |
| 9                     | VESTUARI COL·LECTIU 2    | 79.51      | 397.55  |
| 10                    | VESTUARI ARBITRES        | 37.95      | 189.75  |
| 11                    | INFERMERIA               | 22.25      | 111.25  |
| 12                    | DESPATX DIRECCIO         | 23.40      | 117.00  |
| 13                    | BANY ADMINISTRACIO       | 19.85      | 99.25   |
| 14                    | RECEPCIO - ADMINISTRACIO | 65.29      | 326.45  |
| 15                    | BANY 1                   | 4.24       | 21.25   |
| 16                    | VESTIBUL                 | 358.96     | 1844.80 |
| 17                    | MAGATZEM 2               | 33.70      | 87.78   |
| 18                    | BANY 2                   | 36.57      | 95.08   |
| 19                    | BANY 3                   | 34.29      | 89.15   |
| 20                    | BANY 4                   | 39.10      | 101.66  |
| 21                    | BANY 5                   | 20.83      | 54.16   |
| 22                    | MAGATZEM 3               | 50.96      | 132.50  |
| TOTAL SUPERFÍCIE UTIL |                          | 1344.90 m2 |         |

| SUPERFÍCIES CONSTRUÏDAS |              |            |
|-------------------------|--------------|------------|
| PLANTA                  | POLIESPORTIU | TOTAL      |
| PLANTA BAIXA            | 3845.29 m2   | 3845.29 m2 |
| PL. SOTAGRADES          | 236.26 m2    | 236.26 m2  |
| TOTAL PROJECTE          | 4081.55 m2   | 4081.55 m2 |



PLANTA BAIXA

ALBET VIDAL, JOAN  
ENGINYER TÈCNIC INDUSTRIAL

  
EPSEVG

ÍTITL DEL PROJECTE:  
PROJECTE FI DE CARRERA  
D'UN PAVELLÓ POLIESPORTIU

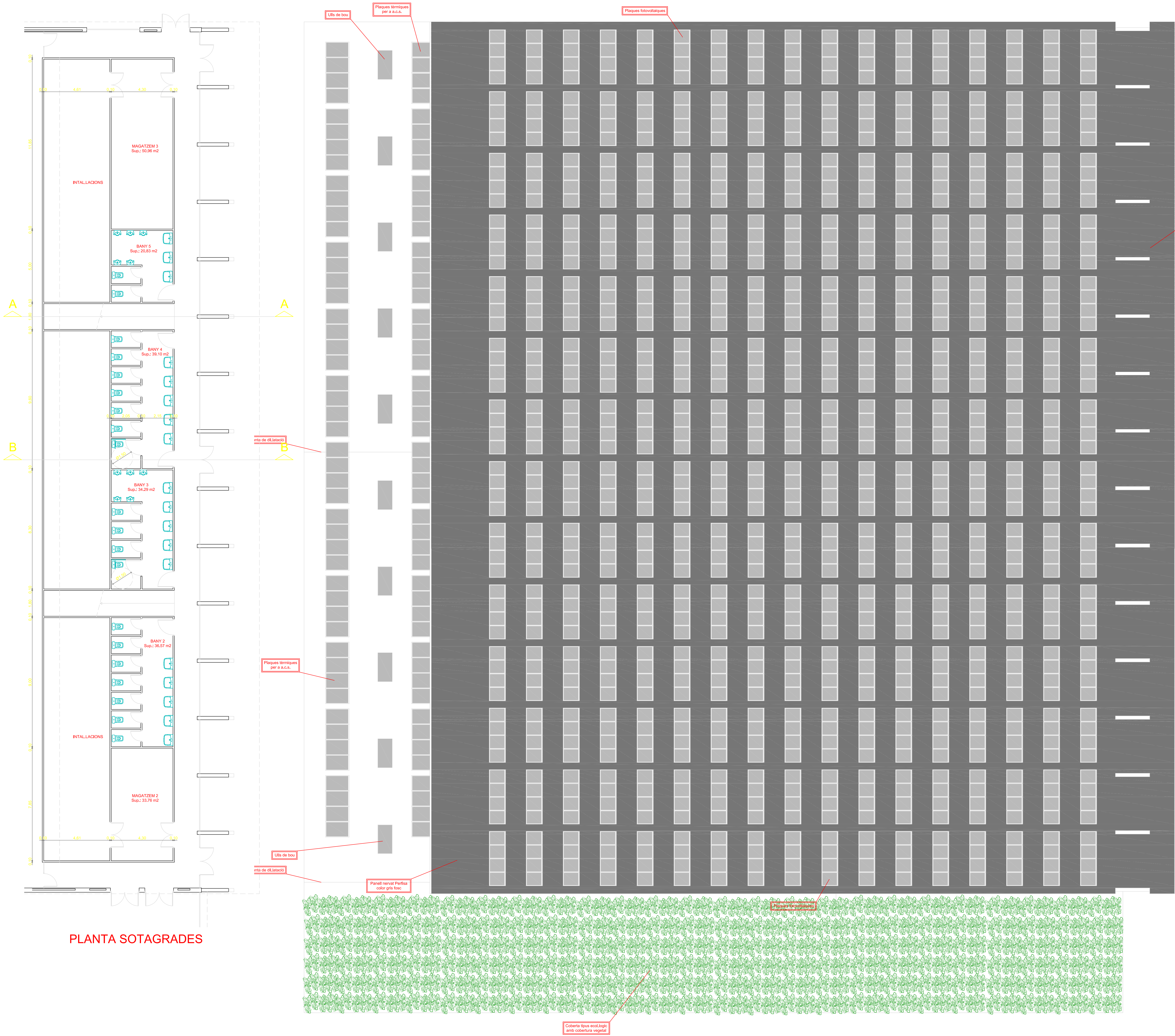
EMPLAÇAMENT:  
Carrer JAUME I, S/N, xamfrà Carrer PLA DE SANT PERE  
MUNICIPI:  
CUBELLES (BARCELONA)

CONTINGUT DEL PLÀNOL:  
PLANTA

ESCALA:  
1/100

DATA:  
GENER 2.008





| SUPERFÍCIES UTILS     |                          |            |         |
|-----------------------|--------------------------|------------|---------|
| N.                    | DEPENDENCIA              | Sup.m2     | Vol.m3  |
| 1                     | MAGATZEM TECNIC          | 42.68      | 213.40  |
| 2                     | MAGATZEM 1               | 55.77      | 278.85  |
| 3                     | VESTUARI COL·LECTIU 1    | 79.51      | 397.55  |
| 4                     | VESTUARI 1               | 41.57      | 207.85  |
| 5                     | VESTUARI 2               | 40.99      | 204.95  |
| 6                     | VESTUARI 3               | 40.99      | 204.95  |
| 7                     | VESTUARI 4               | 41.57      | 207.85  |
| 8                     | PASSADIS                 | 174.86     | 874.30  |
| 9                     | VESTUARI COL·LECTIU 2    | 79.51      | 397.55  |
| 10                    | VESTUARI ARBITRES        | 37.95      | 189.75  |
| 11                    | INFERMERIA               | 22.25      | 111.25  |
| 12                    | DESPATX DIRECCIO         | 23.40      | 117.00  |
| 13                    | BANY ADMINISTRACIO       | 19.85      | 99.25   |
| 14                    | RECEPCIO - ADMINISTRACIO | 65.29      | 326.45  |
| 15                    | BANY 1                   | 4.24       | 21.25   |
| 16                    | VESTIBUL                 | 358.96     | 1644.80 |
| 17                    | MAGATZEM 2               | 33.76      | 168.80  |
| 18                    | BANY 2                   | 35.57      | 177.85  |
| 19                    | BANY 3                   | 34.29      | 171.45  |
| 20                    | BANY 4                   | 38.10      | 190.50  |
| 21                    | BANY 5                   | 26.83      | 134.15  |
| 22                    | MAGATZEM 3               | 50.96      | 254.80  |
| TOTAL SUPERFICIE UTIL |                          | 1344.90 m2 |         |

| SUPERFÍCIES CONSTRUÏDAS |              |            |
|-------------------------|--------------|------------|
| PLANTA                  | POLIESPORTIU | TOTAL      |
| PLANTA BAIXA            | 3845.29 m2   | 3845.29 m2 |
| PL. SOTAGRADES          | 236.26 m2    | 236.26 m2  |
| TOTAL PROJECTE          | 4081.55 m2   | 4081.55 m2 |

ALBET VIDAL, JOAN  
ENGINYER TÈCNIC INDUSTRIAL

EPSEVG

TÍTOL DEL PROJECTE:

PROJECTE FI DE CARRERA  
D'UN PAVELLÓ POLIESPORTIU

EMPLAÇAMENT:

Carrer JAUME I, S/N, xamfrà Carrer PLA DE SANT PERE

MUNICIPI:

CUBELLES (BARCELONA)

CONTINGUT DEL PLÀNOL:

PLANTA COBERTA

ESCALA:

1/100

DATA:

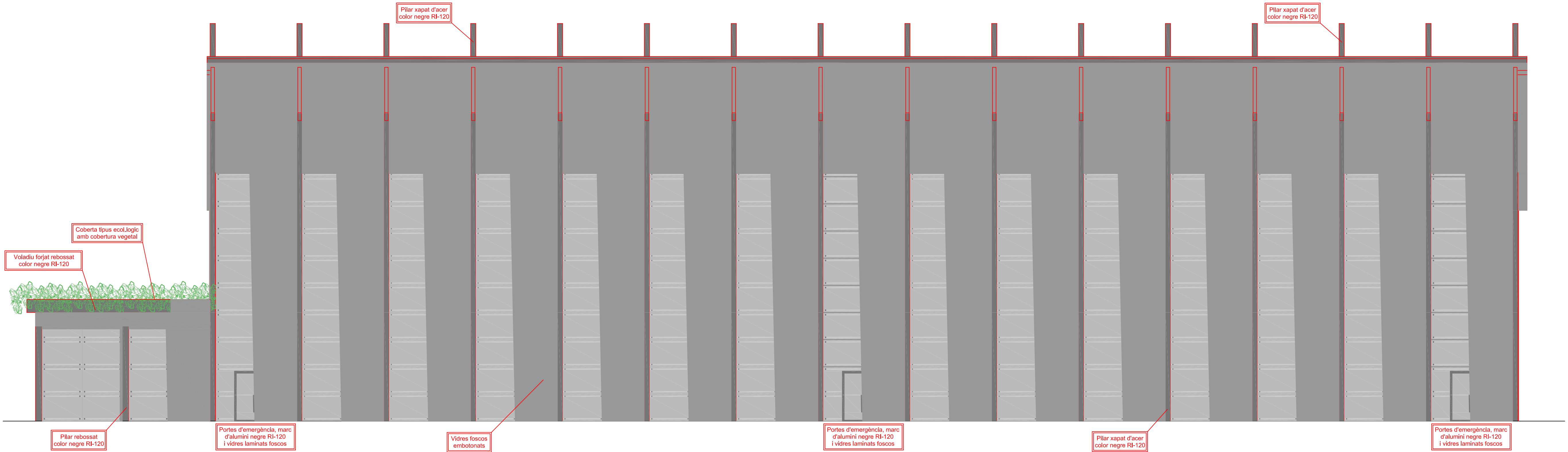
GENER 2.008

PLANTA COBERTA



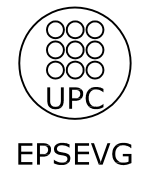


FAÇANA SUD



FAÇANA NORD

ALBET VIDAL, JOAN  
ENGINYER TÈCNIC INDUSTRIAL



TÍTOL DEL PROJECTE: PROJECTE FI DE CARRERA  
D'UN PAVELLÓ POLIESPORTIU

EMPLAÇAMENT: Carrer JAUME I, S/N, xamfrà Carrer PLA DE SANT PERE  
MUNICIPI: CUBELLES (BARCELONA)

CONTINGUT DEL PLANOL:

FAÇANA NORD I FAÇANA SUD

ESCALA: 1/100

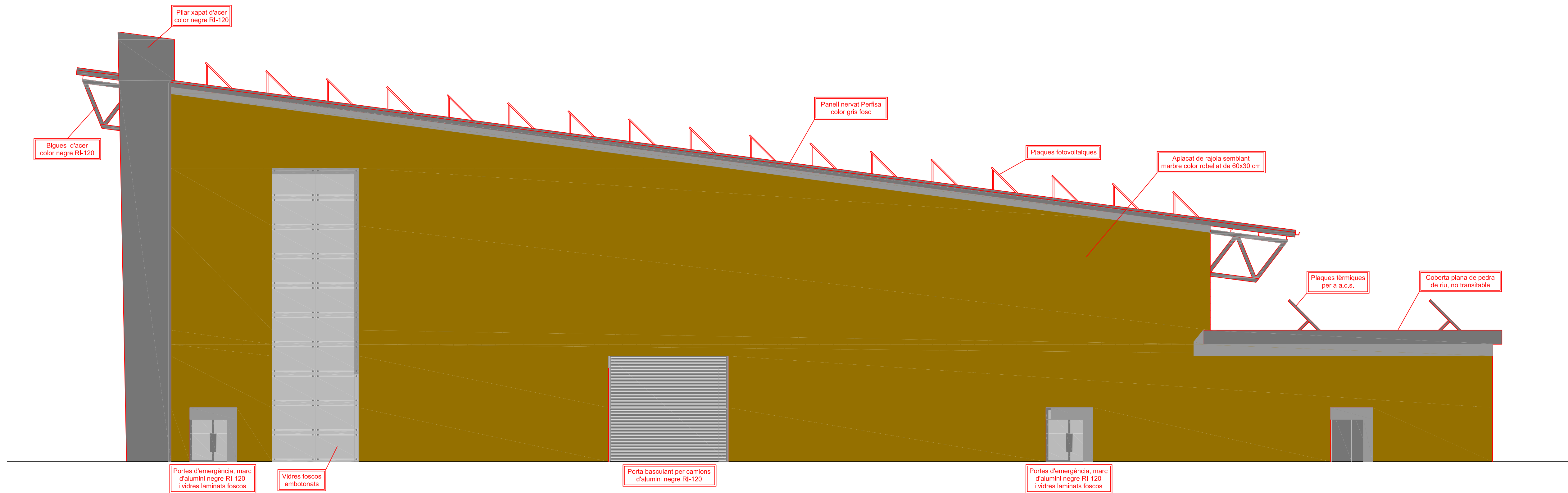
DATA: GENER 2.008

ENGINYER TÈCNIC INDUSTRIAL

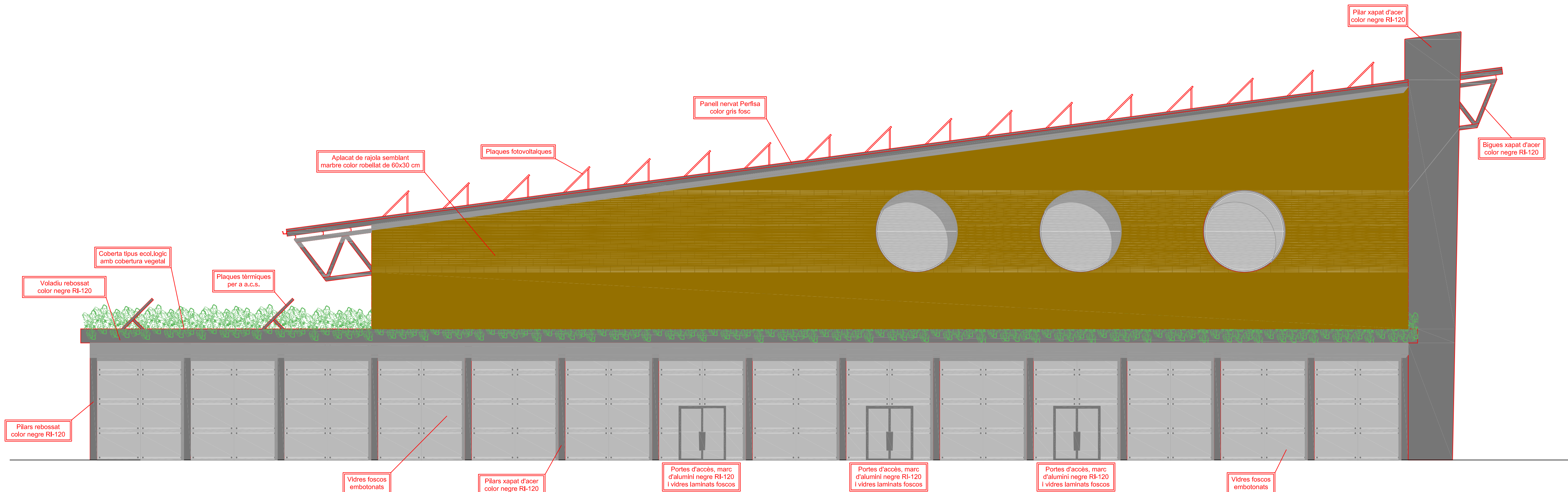
JOAN ALBET VIDAL

PLANO N :

5

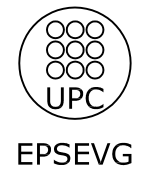


FAÇANA OEST



FAÇANA EST

ALBET VIDAL, JOAN  
ENGINYER TÈCNIC INDUSTRIAL



TÍTOL DEL PROJECTE: PROJECTE FI DE CARRERA  
D'UN PAVELLÓ POLIESPORTIU

EMPLAÇAMENT: Carrer JAUME I, S/N, xamfrà Carrer PLA DE SANT PERE  
MUNICIPI: CUBELLES (BARCELONA)

CONTINGUT DEL PLÀNOL:

FAÇANA EST I FAÇANA OEST

ESCALA: 1/100

DATA: GENER 2.008

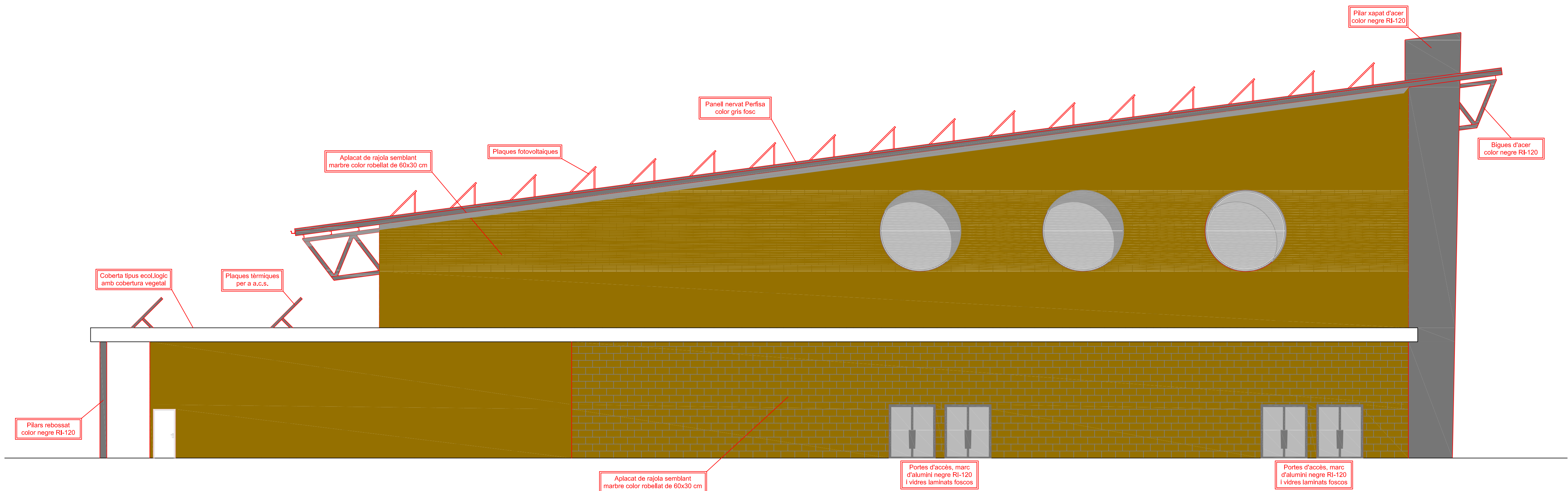
ENGINYER TÈCNIC INDUSTRIAL

JOAN ALBET VIDAL

PLANO N :

6





FAÇANA EST (interior)

ALBET VIDAL, JOAN  
ENGINEYER TÈCNIC INDUSTRIAL

UPC  
EPSEVG

TÍTOL DEL PROJECTE: PROJECTE FI DE CARRERA  
D'UN PAVELLÓ POLIESPORTIU

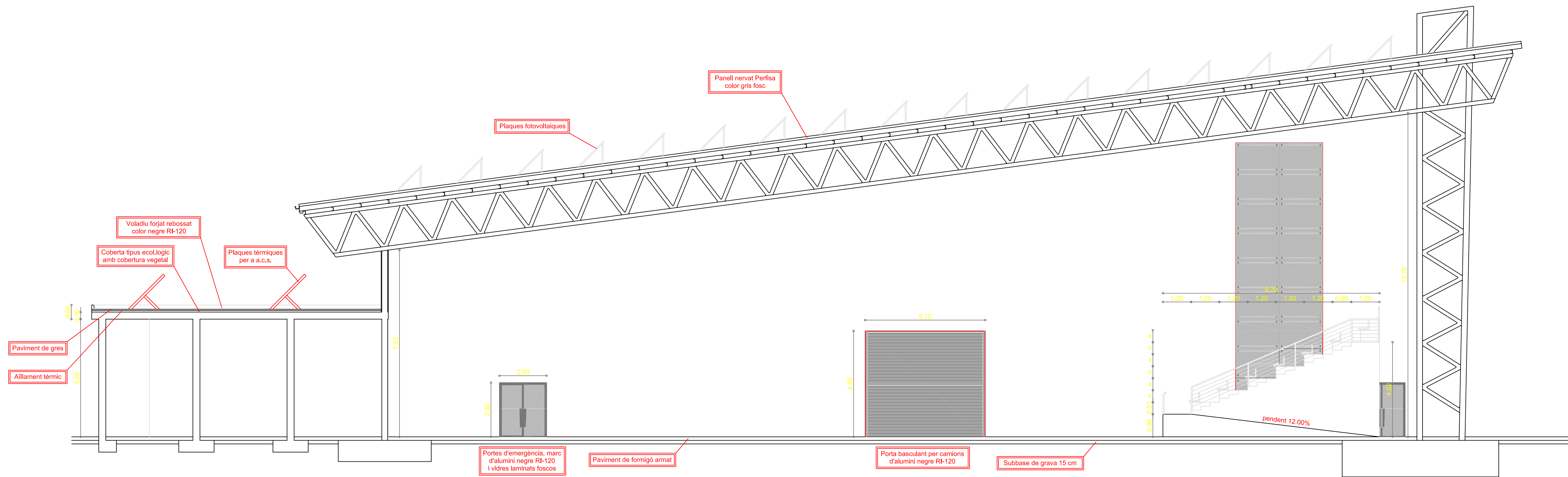
EMPLAÇAMENT: Carrer JAUME I, S/N, xamfrà Carrer PLA DE SANT PERE  
MUNICIPI: CUBELLES (BARCELONA)  
CONTINGUT DEL PLÀNOL:

FAÇANA INTERIOR EST

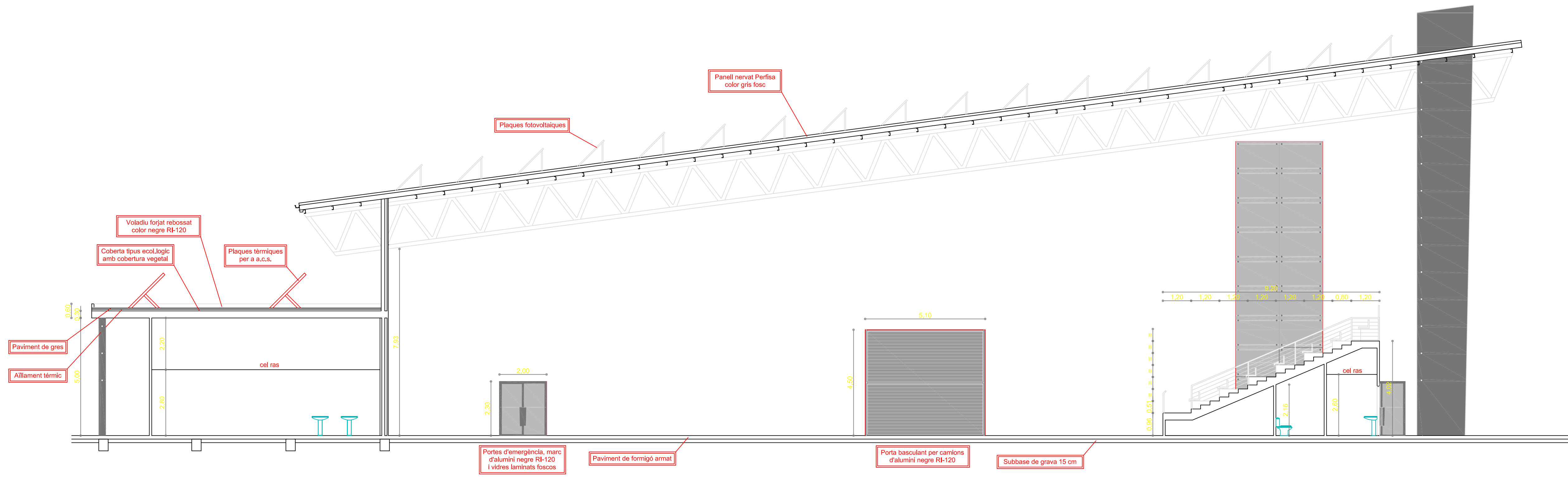
ESCALA: 1/100

DATA: GENER 2.008

ENGINEYER TÈCNIC INDUSTRIAL



SECCIO A-A



SECCIO B-B

ALBET VIDAL, JOAN  
ENGINYER TÈCNIC INDUSTRIAL



TÍTOL DEL PROJECTE: PROJECTE FI DE CARRERA  
D'UN PAVELLÓ POLIESPORTIU

EMPLAÇAMENT: Carrer JAUME I, S/N, xamfrà Carrer PLA DE SANT PERE  
MUNICIPI: CUBELLES (BARCELONA)

CONTINGUT DEL PLÀNOL:

SECCIONS

ESCALA: 1/100

DATA: GENER 2.008

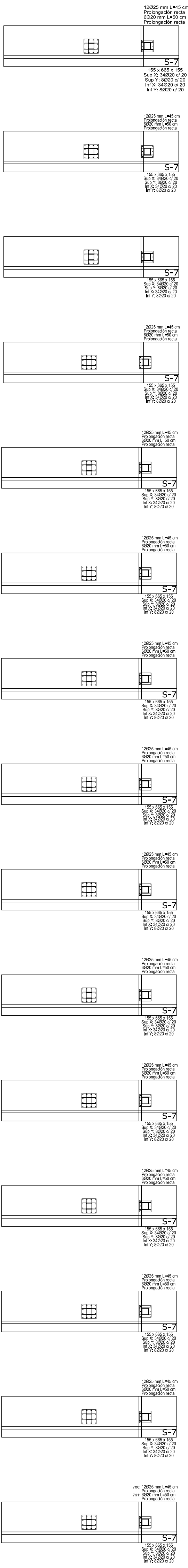
ENGINYER TÈCNIC INDUSTRIAL

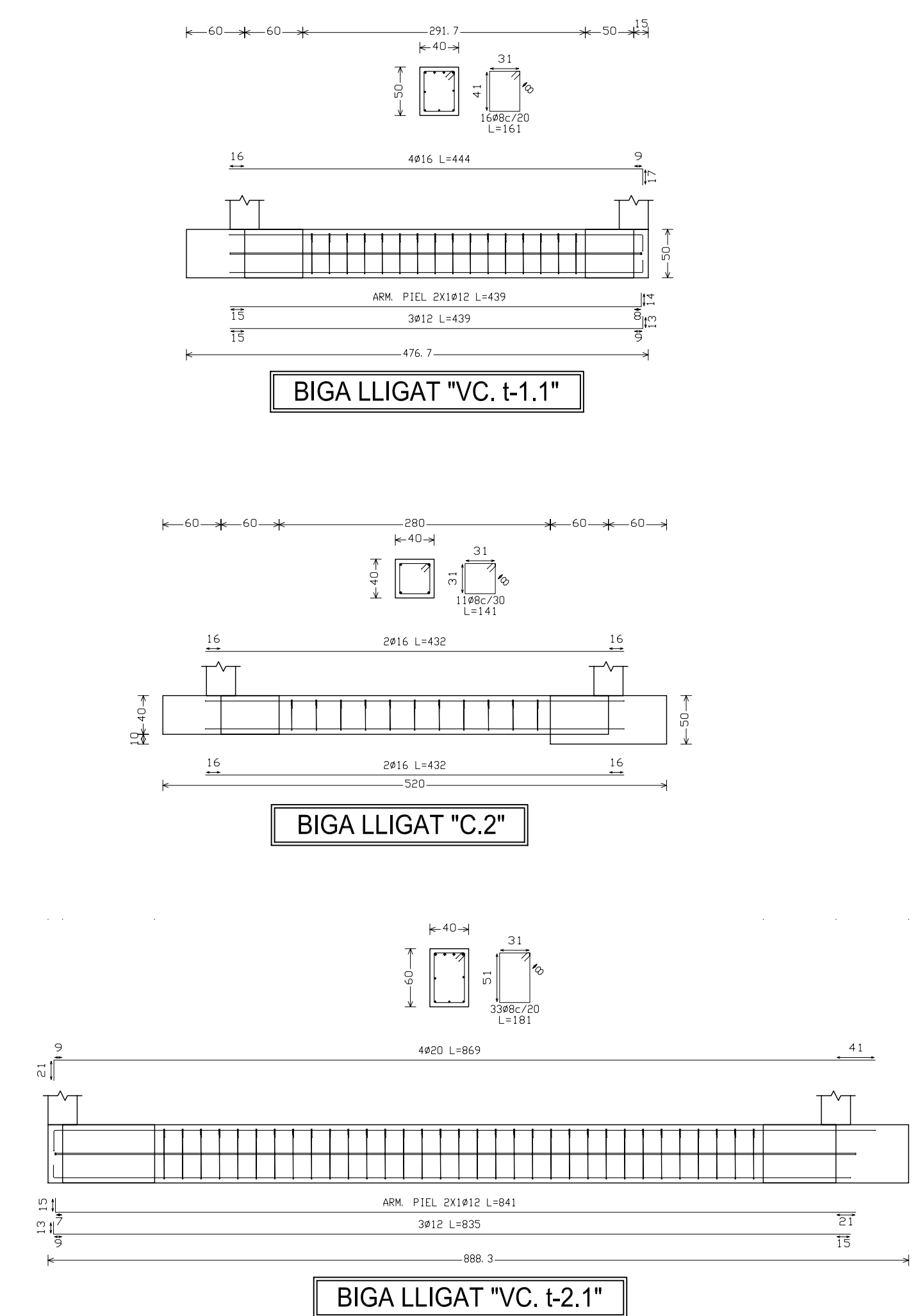
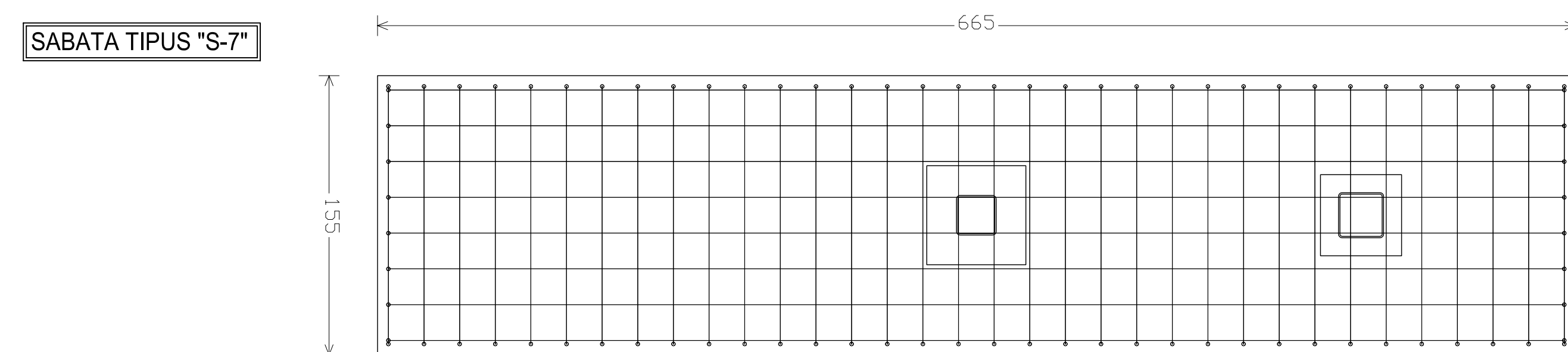
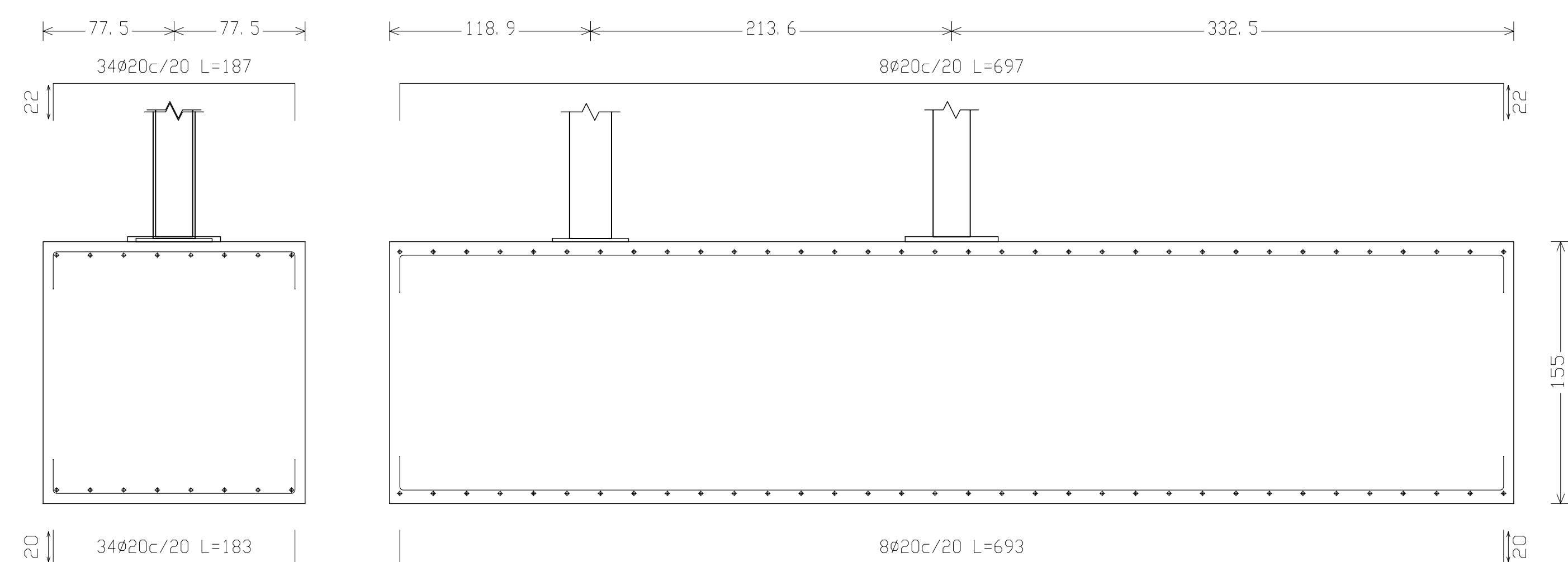
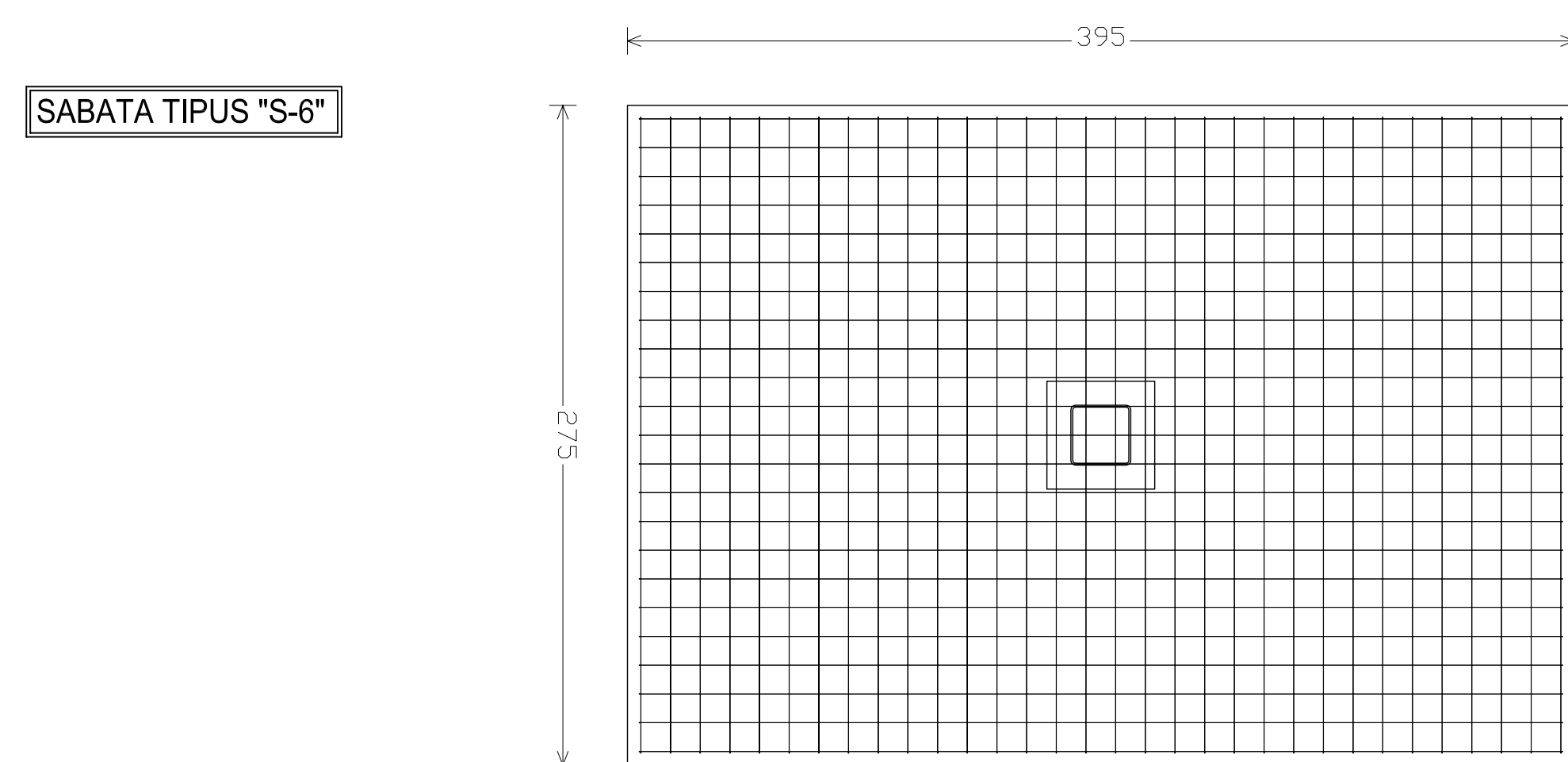
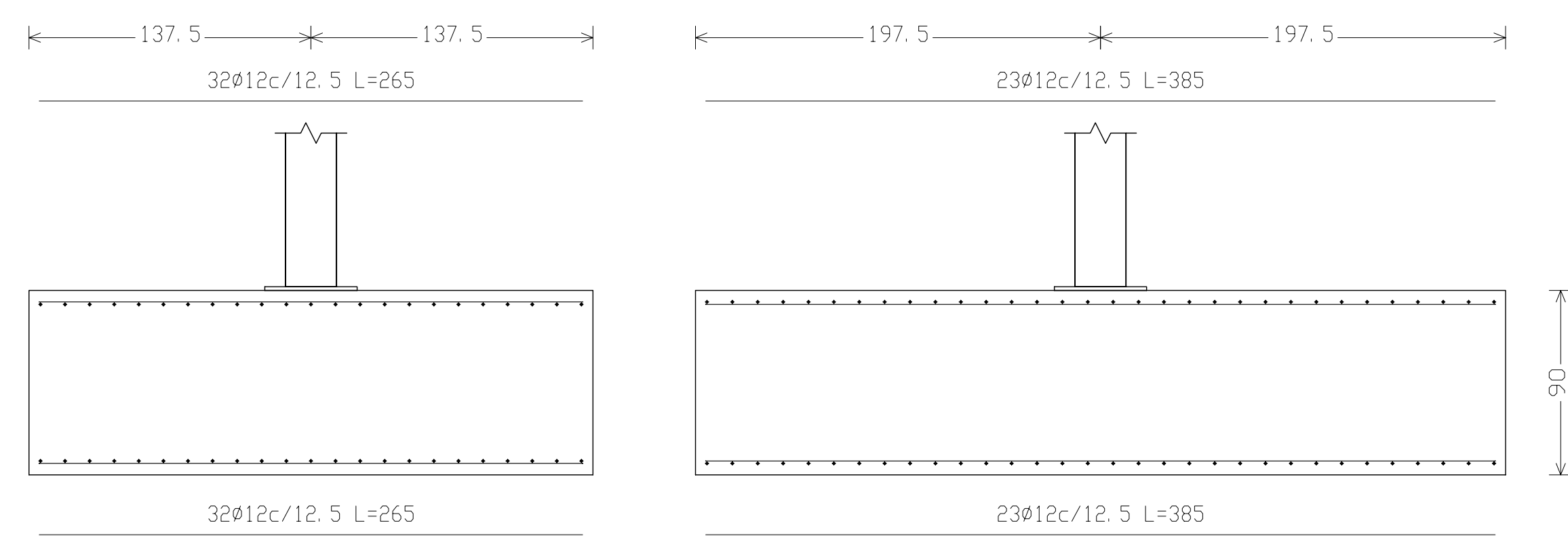
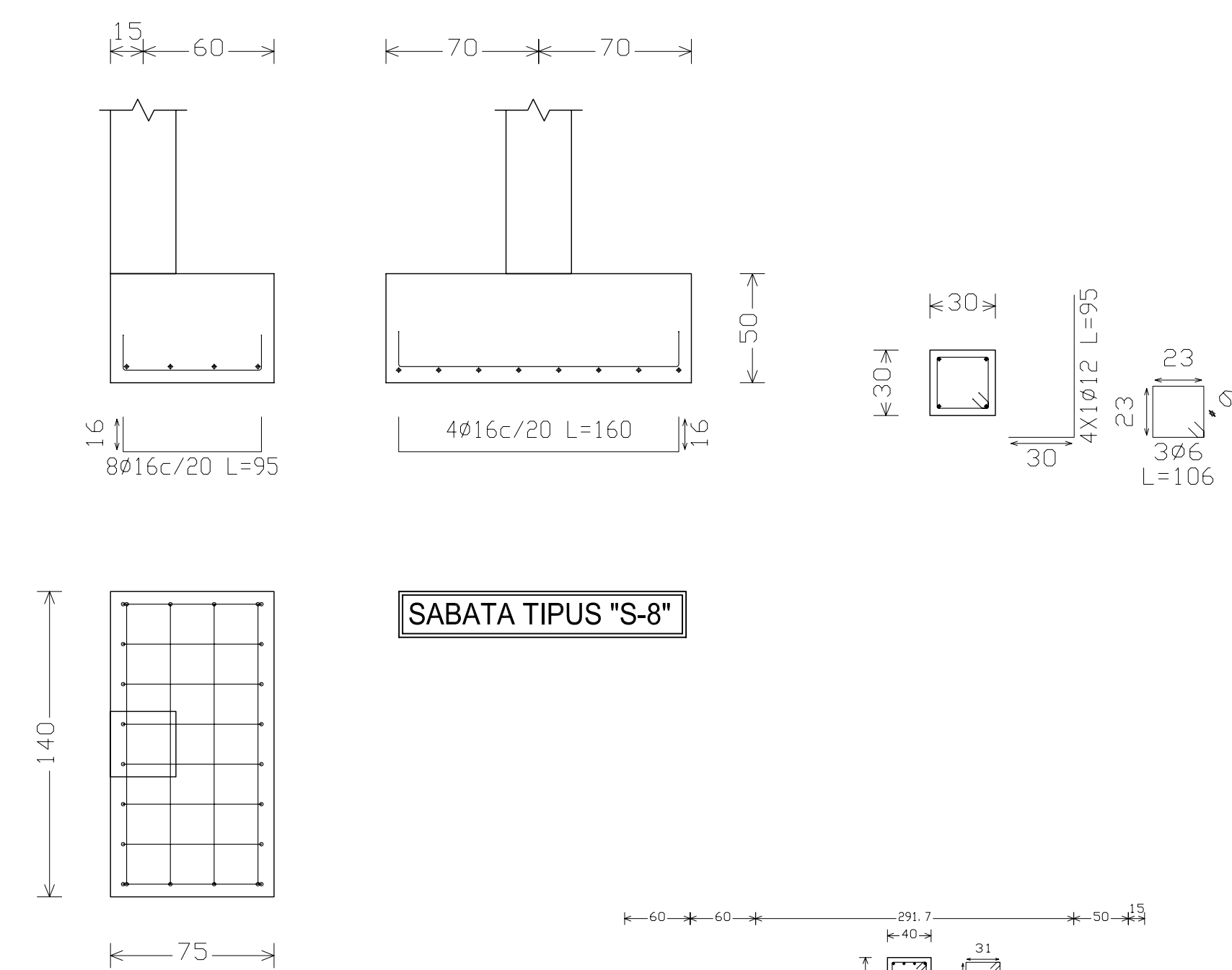
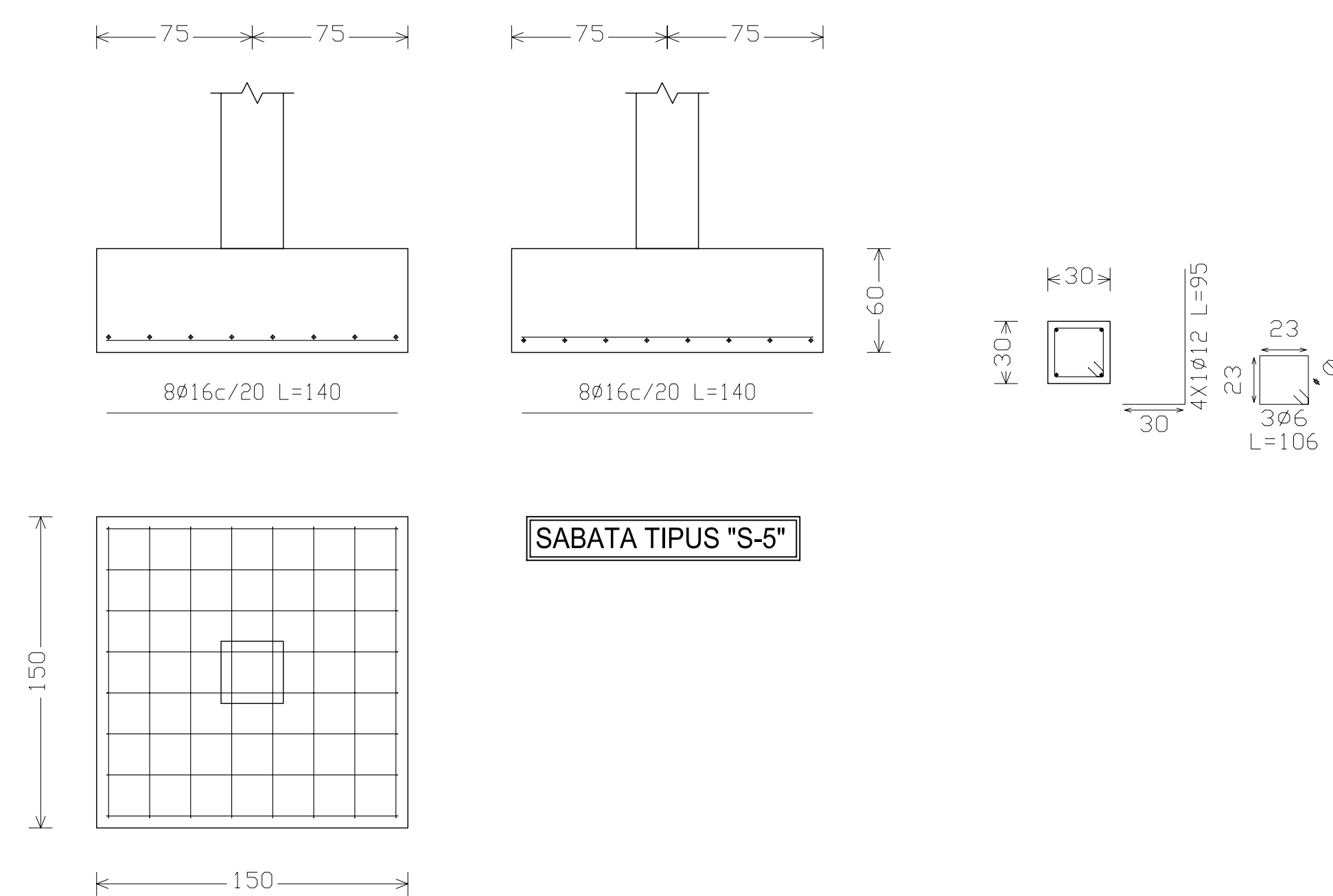
JOAN ALBET VIDAL

PLANO N :

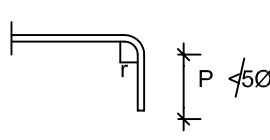
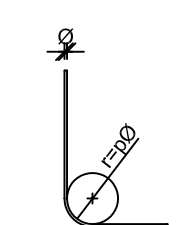


Fonamentació  
Formigó: HA-25 , Control Estadístic  
Acers de cimentació: B 400 S, Control Normal







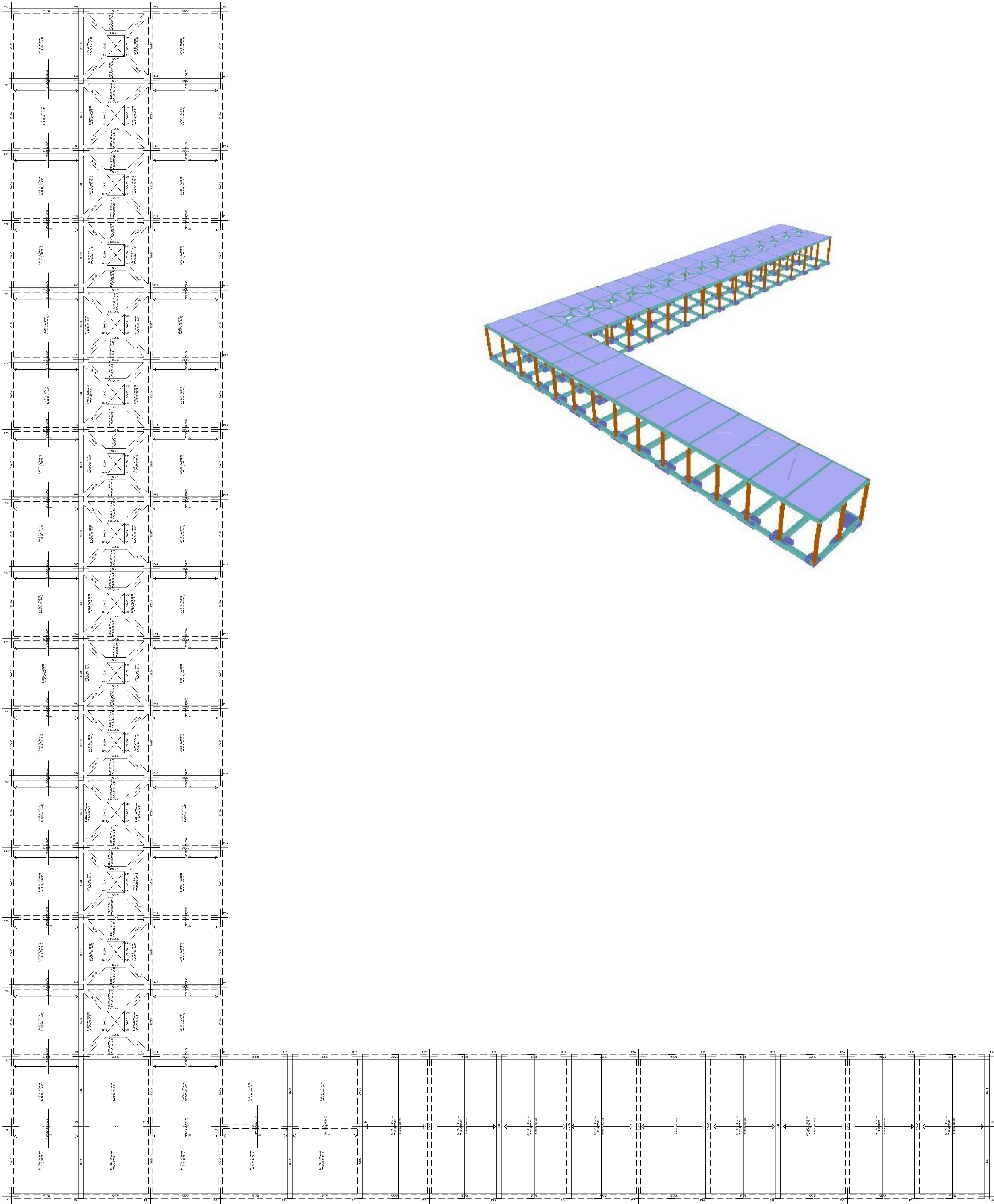
| DETALLS POTES ARMADURES  |       |   |
|--|-------|---|
| DIÀMETRE MÍNIM DOBLEGAT (en mm)  |       | LONGITUD MÍNIMA POTA  |
| Ø<20   | Ø ≥20 | <br>P= CANTO·5 EN JASSERES PLANES O RETICULARS<br>P= MÍN. 40cm. EN JASSERES DE CANTO<br>*VÀLID QUAN EL RECOBRIMENT DEL FORMIGÓ PERPENDICULAR AL PLA DE DOBLEGAT SIGUI SUPERIOR A 3Ø. |
| 40   | 70    |   |
|                             |       |   |
| LES MESURES DEL PLA DE L'ARMAT CORRESPONEN A LA LONGITUD DEL TRAM RECTE DE CADA BARRA ACERO CORRUGAT: B-400S |       |   |

| SOBREPOSICIONS MÍNIMES HA-25   |                |  |
|--|----------------|--|
| POSICIÓ 1  | POSICIÓ 2      |  |
| Ø8..... 20cm   | Ø8..... 30cm   |  |
| Ø10..... 30cm  | Ø10..... 40cm  |  |
| Ø12..... 35cm  | Ø12..... 45cm  |  |
| Ø16..... 45cm  | Ø16..... 60cm  |  |
| Ø20..... 60cm  | Ø20..... 85cm  |  |
| Ø25..... 95cm  | Ø25..... 135cm |  |
| LES SOBREPOSICIONS DE LES ARMADURES DE CAIXA ES REALITZARAN EN EL CENTRE DE LES JASSERES SI ES TRACTA DE "CAIXES SUPERIORS" (POSICIÓ 2), I CONJUNCT AMB ELS FILARS SI SE TRACTA DE "CAIXES INFERIORS" (POSICIÓ 1). |                |  |
|   |                |  |

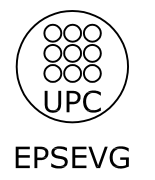
| ESPECIFICACIONS FORJATS                      |              |                             |                   |                              |                   |                        |
|--|--------------|-----------------------------|-------------------|------------------------------|-------------------|------------------------|
| CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS SEGUN NORMATIVA EHE |              |                             |                   |                              |                   |                        |
| ELEMENT                                      | LOCALITZACIÓ | ESPECIFICACIÓ ELEMENT       | ZONA D' EXPOSICIÓ | RECOMENDANTS                 | NIVELL DE CONTROL | COEF. SECURETAT        |
| FORMIGÓ                                      | FORNAMENT    |                             |                   |                              |                   |                        |
|  | MURS         |                             |                   |                              |                   |                        |
|  | PLAJS        | HA-25-S-12                  | I                 | Ø1 mm                        | NORMAL            | 1.50                   |
|  | FORJATS      | HA-25-S-12                  | I                 | Ø1 mm                        | NORMAL            | 1.50                   |
| ACER ARMADURA                                | FORNAMENT    |                             |                   |                              |                   |                        |
|  | MURS         |                             |                   |                              |                   |                        |
|  | PLAJS        | B-400 S                     |                   |                              | NORMAL            | 1.15                   |
|  | FORJATS      | B-400 S                     |                   |                              | NORMAL            | 1.15                   |
| EXECUCIÓ                                     | FORNAMENT    |                             |                   |                              |                   |                        |
|  | MURS         |                             |                   |                              | NORMAL            | 1.50                   |
|  | PLAJS        |                             |                   |                              | NORMAL            | 1.50                   |
|  | FORJATS      |                             |                   |                              | NORMAL            | 1.50                   |
| ACER LAM.                                    | ESTRUCTURA   | ACER LAMINAR S-275          |                   |                              |                   | CAPACIT TERRENY        |
| FABRICA TOTA                                 | ESTRUCTURA   | LADRILLO PERFORADO          |                   | RESECT. CAPACIT. 10+10+10+10 |                   | Superf. 2.00+2.00+2.00 |
|  |              | RESECT. CALCUL. 10+10+10+10 |                   |                              |                   |                        |

Fonamentació  
Formigó: HA-25 , Control Estadístic  
Acers de cimentació: B 400 S, Control Normal

| Resum Acer Forjat 1 Replanteig | Long. total (m) | Pes+10% (Kg) | Total |
|--------------------------------|-----------------|--------------|-------|
| B 400 S, CN Ø6                 | 1048,5          | 256          |       |
| Ø25                            | 1466,1          | 6214         | 6470  |



ALBET VIDAL, JOAN  
ENGINYER TÈCNIC INDUSTRIAL



TÍTOL DEL PROJECTE: PROJECTE FI DE CARRERA  
D'UN PAVELLÓ POLIESPORTIU

EMPLAÇAMENT:  
Carrer JAUME I, S/N, xamfrà Carrer PLA DE SANT PERE  
MUNICIPI: CUBELLES (BARCELONA)

CONTINGUT DEL PLÀNOL:

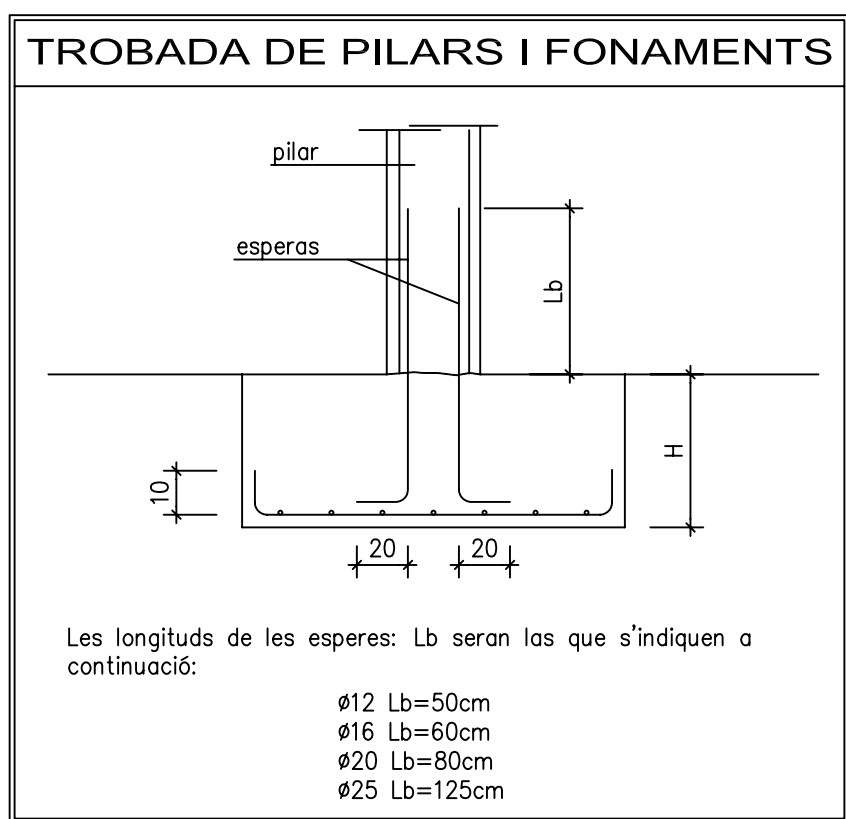
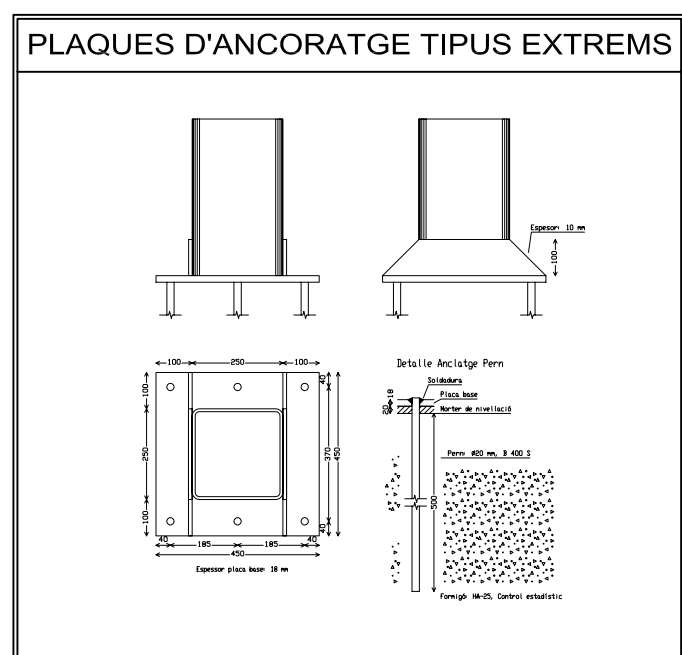
PLANTA FORJATS

ESCALA: 1/100  
DATA: GENER 2.008

ENGINYER TÈCNIC INDUSTRIAL

JOAN ALBET VIDAL

PLANO N :



| Resum Acer<br>Pillars<br>Replanteig | Long. total<br>(m) | Pes+10%<br>(Kg) | Total |
|-------------------------------------|--------------------|-----------------|-------|
| B 400 S, CN Ø6                      | 4414.5             | 1078            |       |
| Ø25                                 | 2297.0             | 2243            | 3321  |



TÍTOL DEL PROJECTE: PROJECTE FI DE CARRERA  
D'UN PAVELLÓ POLIESPORTIU

EMPLAÇAMENT:  
Carrer JAUME I, S/N, xamfrà Carrer PLA DE SANT PERE  
MUNICIPI:  
CUBELLES (BARCELONA)

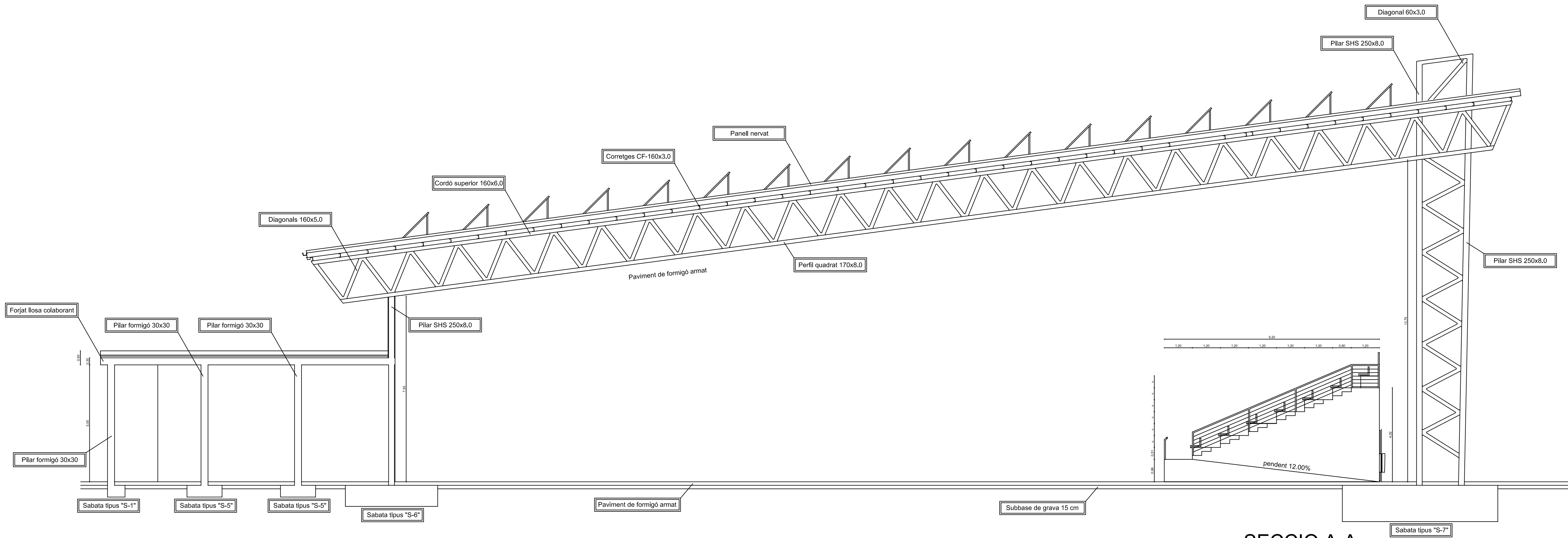
PLANTA PILARS

ESCALA: 1/100

DATA: GENER 2.008

ENGINEYER TÈCNIC INDUSTRIAL

JOAN ALBET VIDAL



SECCIO A-A

ALBET VIDAL, JOAN  
ENGINYER TÈCNIC INDUSTRIAL



TÍTOL DEL PROJECTE: PROJECTE FI DE CARRERA  
D'UN PAVELLÓ POLIESPORTIU

EMPLAÇAMENT:  
Carrer JAUME I, S/N, xamfrà Carrer PLA DE SANT PERE  
MUNICIPI:  
CUBELLES (BARCELONA)  
CONTINGUT DEL PLÀNOL:

SECCIÓ ESTRUCTURA

ESCALA: 1/100  
DATA: GENER 2.008

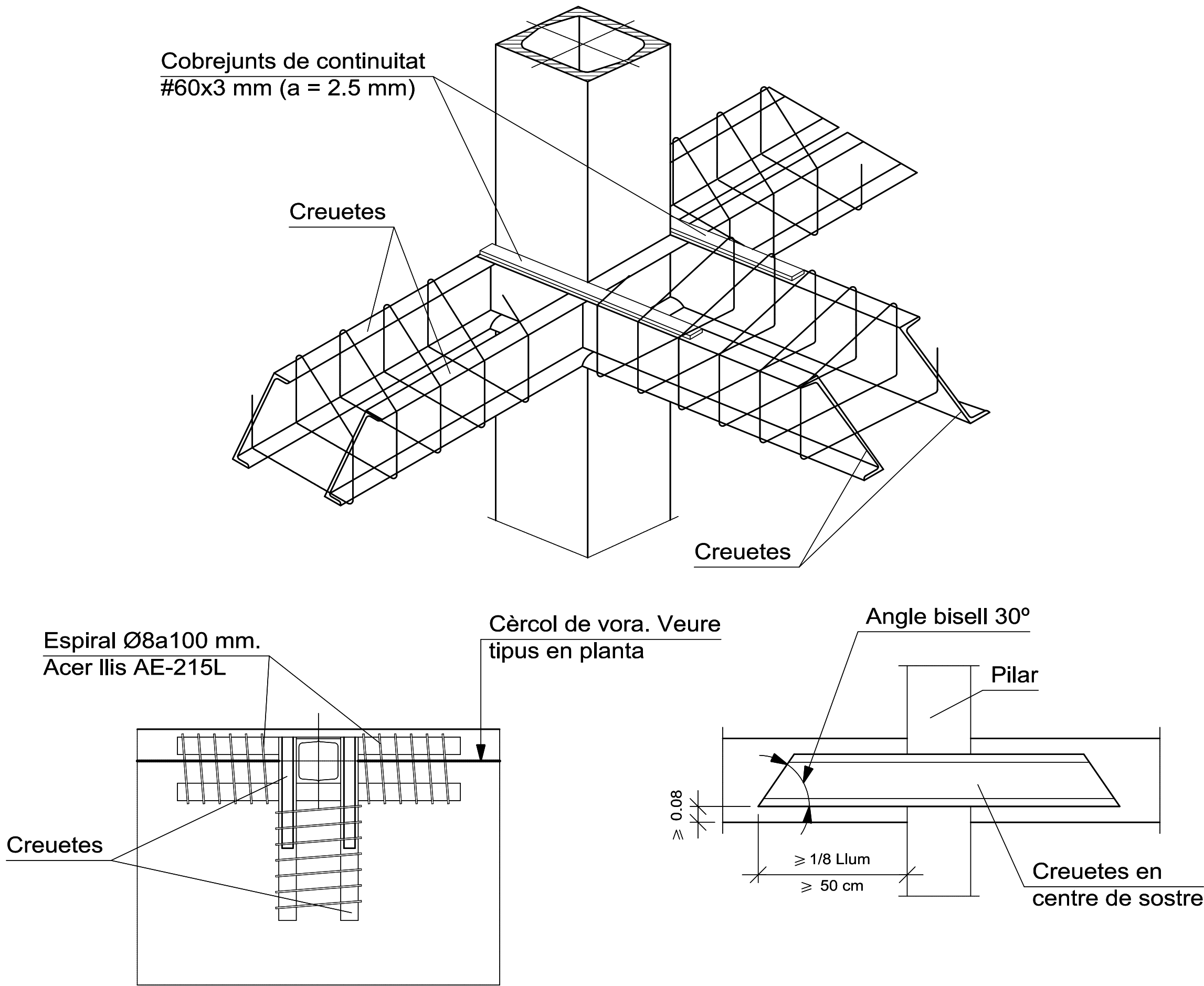
ENGINYER TÈCNIC INDUSTRIAL

JOAN ALBET VIDAL

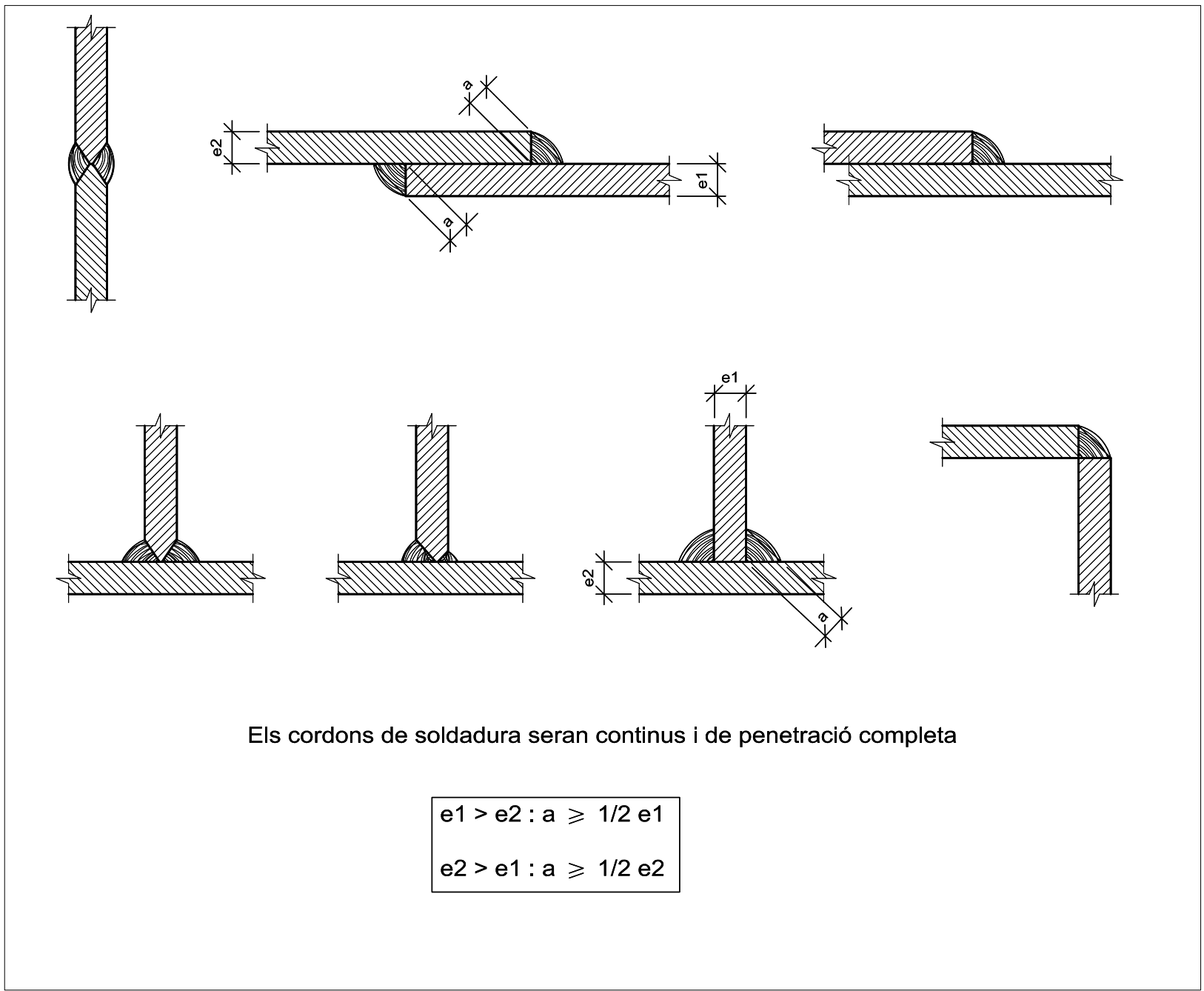
PLANO N :



| Gantell<br>llosa | Creuetes<br>Perfil UPN |
|------------------|------------------------|
| 22               | UPN-100                |
| 25               | UPN-120                |
| 30               | UPN-140                |
| 35               | UPN-160                |



UNIÓ PILARS METÀL·LICS AMB LLOSA MIXTA



Alternatives de soldadures.

ALBET VIDAL, JOAN  
ENGINYER TÈCNIC INDUSTRIAL



TÍTOL DEL PROJECTE: PROJECTE FI DE CARRERA  
D'UN PAVELLÓ POLIESPORTIU

EMPLAÇAMENT: Carrer JAUME I, S/N, xamfrà Carrer PLA DE SANT PERE  
MUNICIPI: CUBELLES (BARCELONA)

CONTINGUT DEL PLÀNOL:

DETALLS ESTRUCTURALS

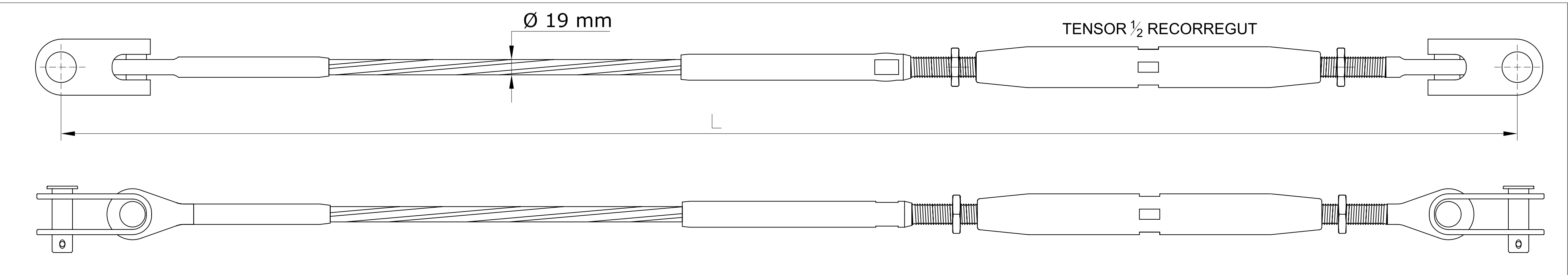
ESCALA: 1/100

DATA: GENER 2.008

ENGINYER TÈCNIC INDUSTRIAL

JOAN ALBET VIDAL

PLANO N :



DETALL CABLE